Mitutoyo

硬さ試験機
HM/HV/MZT/HR/HHシリーズ

試験・計測機器

Catalog No.17001 (5)

Mitutoyo

硬さ試験機総合

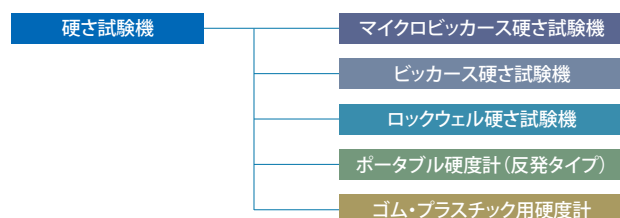
CONTENTS

INDEX

はじめに

硬さ試験機ラインナップ

硬さ試験機は多くの材料試験機の中でも最もシンプルでエコノミーな試験方法として、研究活動から生産活動、商取引きに至るまで広範にわたり重要な役割を果たしています。ミツトヨでは、金属材料のような硬質な素材から、プラスチックやゴムのような軟質な素材に至るまで、さまざまな素材に最適な硬さ試験機をラインナップし、幅広くお応えいたします。

- 硬さ試験機
  - マイクロビッカース硬さ試験機
  - ビッカース硬さ試験機
  - ロックウェル硬さ試験機
  - ポータブル硬度計（反発タイプ）
  - ゴム・プラスチック用硬度計

CE対応

本カタログの製品はEUにおける低電圧指令、EMC指令、機械指令に対応した安全設計となっております。

（一部の商品を除く）

硬さ標準試験機SHTシリーズ概要

基準となる硬さ試験機に求められる高い精度、安定性、再現性そして品質のすべてを備えた硬さ試験機、それが硬さ標準試験機**SHTシリーズ**です。**SHTシリーズ**は、現在検討中の日本国内のトレーサビリティ体系における特定標準器をはじめとした特定副基準器や特定2次標準器として相応しい硬さ試験機です。硬さ標準試験機**SHTシリーズ**は、ロックウェル硬さ標準試験機**SHT-31**、ビッカース硬さ標準試験機**SHT-41**、ブリネル硬さ標準試験機**SHT-5**、そしてショア硬さ標準試験機**SHT-6**の工業分野でもっとも重要な4種類の硬さ測定に対応した4機種をラインナップしています。1997年には、韓国の計量機関であるKRISS殿（Korea Research Institute of Standards & Science）で4機種全てが採用され、また2001年には台湾における計量機関である工業技術研究院量測技術発展中心で**SHT-41**が採用され、2003年にはタイの計量機関であるNIMT（National Institute of Metrogy (Thailand)）に**SHT-31**、**SHT-41**、**SHT-6**が採用されました。国内では1998年通商産業省告示第587号にて通商産業省工業技術院計量研究所（現：産業技術総合研究所）殿に納入されている**SHT-31**が、特定標準器としての指定を受け、更に2001年3月経済産業省告示第210号にて産業技術総合研究所殿が保管するロックウェル硬さ標準機（**SHT-32**）に加えて、ビッカース硬さ標準機（**SHT-41**）が特定標準器の指定を受け、名実ともに硬さ標準試験機と呼ぶに相応しいシリーズです。

ロックウェル硬さ標準試験機 SHT-31
（本体、操作パネルを除き特別付属品）

ビッカース硬さ標準試験機 SHT-41

ブリネル硬さ標準試験機 SHT-5

ショア硬さ標準試験機 SHT-6

硬さ試験機のラインナップ

基準
硬さ試験機

マイクロビッカース
硬さ試験機

ビッカース
硬さ試験機

微小表面材料特性
評価システム

ロックウェル
硬さ試験機

ポータブル
硬度計

…各々の硬さ試験機アイコン

ビッカース

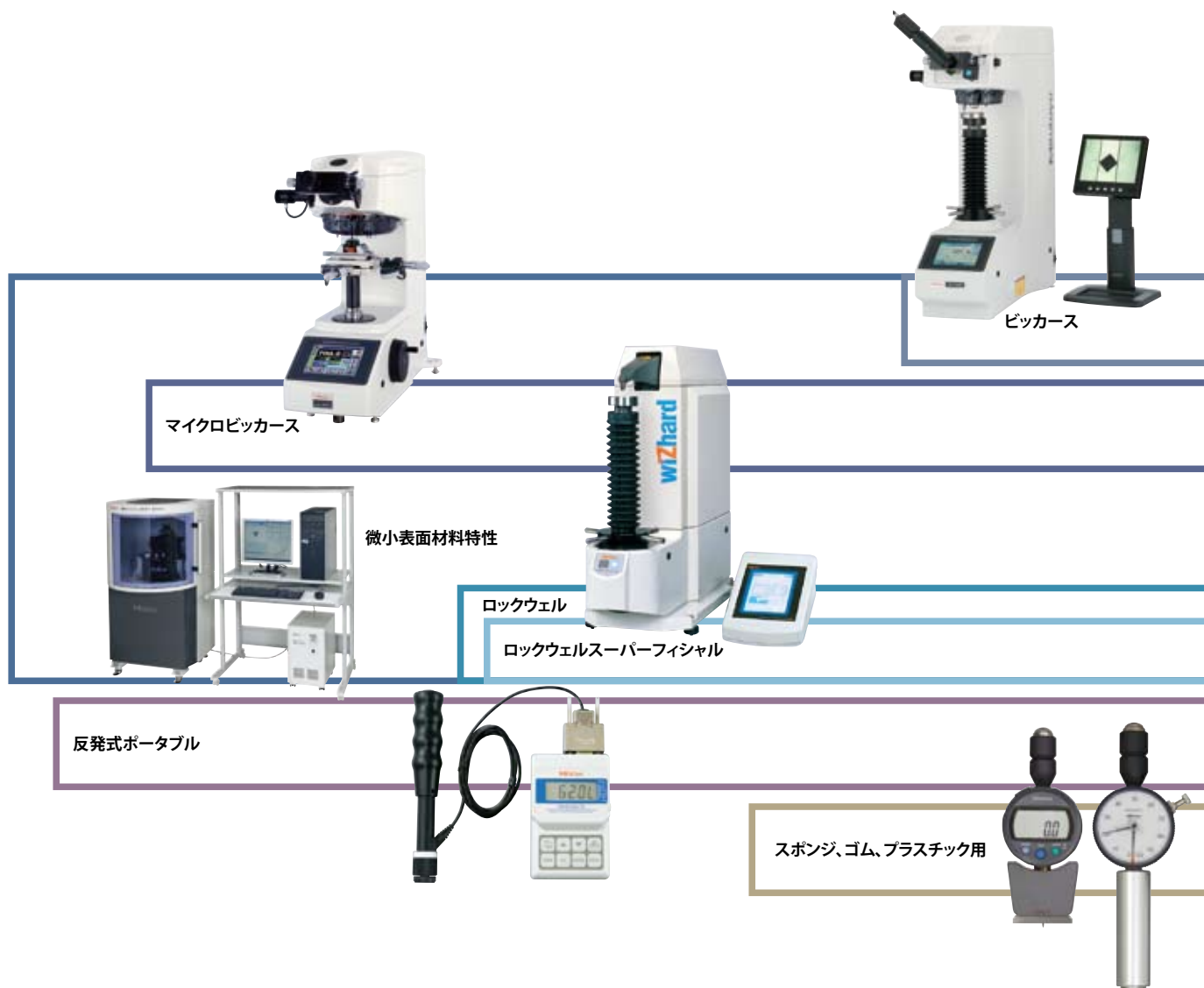
マイクロビッカース

微小表面材料特性

ロックウェル

ロックウェルスーパーフィシャル

反発式ポータブル

スポンジ、ゴム、プラスチック用

硬さの種類と硬さ試験機の選定基準

硬さの種類	材質：ICウェハー	材質：超硬合金、セラミックス（切削工具）	材質：鉄鋼材料（熱処理材、原材料）	材質：非鉄金属材料	材質：プラスチック	材質：砥石	材質：鋳物	材質：ゴム	形状：薄板（安全カミソリ、金属箔）	形状：メッキ、塗装、表面層（窒化層）	形状：小形部品、針状部品（時計、ミシン針）	形状：大形の試料（構造物）	形状：金属材料の組織（多層合金の相別の硬さ）	形状：プラスチック板	形状：ゴム板
ビッカース		●	●	●					●						
マイクロビッカース	●	●	●	●					●	●	●		●		
微小表面材料特性（計装化押込み）	●	▲	▲	▲	▲				●	●	▲		●		
ロックウェル		●＊1	●	●	●	●＊2								●	
ロックウェルスーパーフィシャル			●	●					●						
反発式ポータブル			●									●			
スポンジ、ゴム、プラスチック					●			●						●	●
ブリネル			●	●			●					●			
ショア			●									●			

※●：適している。▲：やや適してる。　※1：Aスケール　※2：Hスケール　※3：試験力2.942N 9.807N　※4：試験力0.9807N 9.807N　※5：試験力2.942N以上

検査、判定	材料の強さ	熱処理過程	浸炭硬化層深さ	脱炭層深さ	炎、高周波焼入れ硬化層深さ	焼入れ性試験	溶接部の最高硬さ	溶接金属の硬さ	高温硬さ（高温特性、熱間加工性）	破壊じん性（セラミックス）	製品	製品群	ページ
	●	●	●＊6	●＊6	●	●	●＊7	●＊8	●	●	HV-110,120 他	ビッカース硬さ試験機 AVK-CO HV-100シリーズ	8
	▲	●	●＊3	●＊4	●＊5					●	HM-210,220 他	マイクロビッカース硬さ試験機 HM-200シリーズ HM-100シリーズ	7
	●										MZT-500L,500P	微小表面材料特性 評価システム MZT-500シリーズ	23
	●	●			●＊9	●＊9		●＊10			HR-110MR, HR-210MR HR-430MR, HR-521 他	ロックウェル硬さ試験機 HRシリーズ	25
	●	●		●＊11							HR-320MS,HR-430MS,HR-521 他		
	▲	▲									HH-411	ハードマチック HH-411 （反発式ポータブル硬度計）	39
											HH-329 他	ハードマチック HH-300シリーズ （スポンジ・ゴム・プラスチック用硬度計）	41
	▲	▲											

※6：試験力9.807N　※7：試験力98.07N　※8：試験力294.2N　※9：Cスケール　※10：B,Cスケール　※11：15N,30Nスケール

ビッカース硬さ試験機シリーズ
0.4903~490300mNのワイドな試験

マイクロビッカース硬さ試験機

アドバンスドモデル HM-200シリーズ

試験力:0.4903~19610mN

エコノミーモデル
HM-100シリーズ

810-124 HM-101

810-125 HM-102

力をサポート

ビッカース硬さ試験機

アドバンスドモデル HV-100シリーズ

試験力:2.942~490.3N

エコノミーモデル
AVK-C0

810-160 AVK-C0

アドバンスドモデルは、用途に応じて豊富なシステム

マイクロビッカース硬さ試験機

システムA　HM-210A・HM-220A
タッチパネルの簡単操作、オール・インタイプ

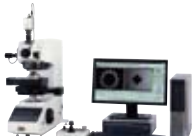
特長
- タッチパネル操作（試験力切換含む）
- 計測顕微鏡によるくぼみの測長
- 手動XYステージユニットによる位置決め

※カメラとモニタは、オプション（アクセサリ）です

システムC　HM-210C・HM-220C
多点試験の作業を効率化

特長
- AVPAKによる操作（試験力切換含む）
- くぼみの自動読取り
- 電動XYステージによる自動試験位置決め

システムB　HM-210B・HM-220B
AVPAKによる自動読取りで、くぼみ読取誤差を解消

特長
- AVPAKによる操作（試験力切換含む）
- くぼみの自動読取り
- 手動XYステージユニットによる位置決め

システムD　HM-210D・HM-220D
オートフォーカス機能を搭載した最上位モデル

特長
- AVPAKによる操作（試験力切換含む）
- くぼみの自動読取り
- 電動XYステージによる自動試験位置決め
- オートフォーカスによる焦点合わせ

機能	システムA	システムB	システムC	システムD
	※カメラとモニタは、オプション（アクセサリ）です			
フォーカス	手動	手動	手動	自動
試験動作	一点	一点	プログラム多点	プログラム多点
試験位置移動	手動XYステージ	手動XYステージ	電動XYステージ	電動XYステージ
リモートボックス	—	—	電動XYステージ/タレット	電動XYステージ/タレット
くぼみ読取り	計測顕微鏡	自動（AVPAK）	自動（AVPAK）	自動（AVPAK）
カメラ（くぼみの観察・読取用）	白黒30万画素※	カラー300万画素	カラー300万画素	カラー300万画素
本体操作	タッチパネル	PC（AVPAK）	PC（AVPAK）	PC（AVPAK）

※ TVカメラユニット使用時（カメラ単体画素数38万画素）

構成から選択可能です

ビッカース硬さ試験機

システムA HV-110A・HV-120A

タッチパネルの簡単操作、オール・インタイプ

特長

- タッチパネル操作（試験力切換含む）
- 計測顕微鏡によるくぼみの測長

※カメラとモニタは、オプション（アクセサリ）です

システムC HV-110C・HV-120C

多点試験の作業を効率化

特長

- AVPAKによる操作（試験力切換含む）
- くぼみの自動読取り
- 電動XYステージによる自動試験位置決め

システムB HV-110B・HV-120B

AVPAKによる自動読取りで、くぼみ読取誤差を解消

特長

- AVPAKによる操作（試験力切換含む）
- くぼみの自動読取り

システムD HV-110D・HV-120D

オートフォーカス機能を搭載した最上位モデル

特長

- AVPAKによる操作（試験力切換含む）
- くぼみの自動読取り
- 電動XYステージによる自動試験位置決め
- オートフォーカスによる焦点合わせ

機能	システムA	システムB	システムC	システムD
	※2 カメラとモニタは、オプション（アクセサリ）です			
フォーカス	手動	手動	手動	自動
試験動作	一点	一点	プログラム多点	プログラム多点
試験位置移動	手動XYステージ※1	手動XYステージ※1	電動XYステージ	電動XYステージ
リモートボックス	—	—	電動XYステージ/タレット	電動XYステージ/タレット
くぼみ読取り	計測顕微鏡	自動（AVPAK）	自動（AVPAK）	自動（AVPAK）
カメラ（くぼみの観察・読取用）	白黒30万画素※2	カラー300万画素	カラー300万画素	カラー300万画素
本体操作	タッチパネル	PC（AVPAK）	PC（AVPAK）	PC（AVPAK）

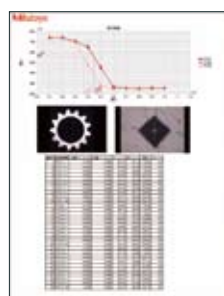
※1 オプション（アクセサリ）の手動XYステージが選択可能です。
※2 TVカメラユニット使用時（カメラ単体画素数38万画素）

更なる生産性向上を約束するアドバンスドモデル

システムB/C/D用の制御用ソフトウェアAVPAKは、試験の制御から状況、結果までをシームレスに扱うことが可能です。

※システムB/Cについては、一部機能に制限があります。詳しくは、別途お問い合わせください。

システムB/C/D
制御用ソフトウェアAVPAKの機能紹介

グラフィックビュー（ストア画像）
試料全体の表示とパターン配置の確認
デジタルズームでの試験箇所を拡大しての確認が容易

レイアウトビュー
各ビューの写真、グラフ、表などを自在にレイアウトし、報告書作成を支援

パートプログラム
試験操作を自動記憶
同一試験を行う場合はパートプログラムを呼び出し繰返し実行が可能

スティッチング

オートトレース

輪郭検出

パターン作成

複数試料試験

パーツマネージャー

試験結果リストビュー

硬さ分布図

硬さ曲線グラフ

試験結果ビュー

パターン貼付

ビデオビュー(ライブ画像)
くぼみ画像の表示
小さなくぼみはデジタルズームで観察可能

コントラスレベルメータ
安定した焦点合わせが誰でも簡単に実行可能

カウンタ
ステージの現在座標を表示(Z軸情報はシステムDのみ対応)

プロパティパネル

試験コントロール
広範囲、狭範囲オートフォーカス、くぼみ読取などの試験動作を制御

タレットコントロール
対物レンズや圧子軸の切替

照明コントロール
100段階の照明コントロール

ステージコントロール
電動XYステージ、オートフォーカスステージの移動操作
(システムC、Dのみ対応)

パターンパネル

度数分布グラフ

くぼみ読取事例

Mitutoyo

システムB/C/D用 制御用ソフトウェアAVPAKの特長

試料画像の取得、試験位置のパターン設定に関する機能

スティッチング

長方形の領域の内側を埋め尽くすように、ステージを移動させながらカメラ画像を取得して繋ぎ合わせます。

オートトレース

サンプル形状を自動トレース

試料の外形輪郭形状に沿ってステージを移動させながらカメラ画像を取得して繋ぎ合わせます。

輪郭検出

繋ぎ合せられた画像から、ワークの輪郭を検出します。

多彩なパターン設定

時間を要するパターン設定が、簡単に行えます。

パターン作成

直線、ジグザグやティーチングなどの試験パターン作成を支援します。

パターン貼付

作成した試験パターンの貼付けを支援するツールです。原点、方向等を調整し貼りつけを行います。

リモートボックス

AVPAKでの操作を支援するためのリモートボックスです。
リモートボックスでは、電動ステージの移動操作に加えて、タレット切替、電動XYステージの移動速度コントロールや一点試験も可能になりました。

Step / Low / Middle / Highの4段階にジョイスティックの操作によるステージ動作速度の切り換えが可能です。

寸法：177mm（W）x176mm（D）x49mm（H）
質量：1kg

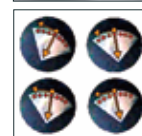
複数試料への対応

パートプログラム、パーツマネージャーを使用する事で、複数試料、異形試料の試験にも対応します。

複数試料試験

異形試料毎に異なるパートプログラムを実行します。

パーツマネージャー

同一形状試料に共通のパートプログラムを実行します。

くぼみ読取

画像処理性能の向上で、くぼみの読取機能が向上しました。

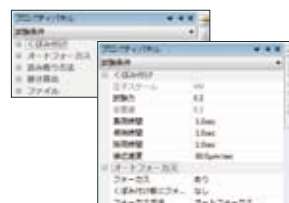
※諸条件により読取精度は変化します。

侵入量表示

試験力負荷中　ダイヤモンド圧子の侵入量を表示します。（参考値）

※HM-200シリーズのみ

プロパティパネル

試験力や負荷時間等の試験条件の設定やくぼみ読取条件等の各種設定を行います。

ナビゲーション機能

多点試験では位置移動の際に、次の試験位置へXY手動微動台の移動量をナビゲーションします。（システムB）

※システムBで、手動XYステージを用いた場合のみ

システムA用
タッチパネル表示と機能

タッチパネル操作部

わかりやすいグラフィック表示で直観的に操作が可能です。換算、曲面補正や試料条件案内も標準装備しています。
(システムAの機体に搭載)

HM-210A/220Aタッチパネル

試験条件、試験結果を表示します

換算スケールの選択、合否判定の設定値入力、外部出力設定を行います。

試験結果の統計一覧を確認可能です。

HV-110A/120Aタッチパネル

試験条件、試験結果を表示します

換算スケールの選択、合否判定の設定値入力、外部出力設定を行います。

試験結果の統計一覧を確認可能です。

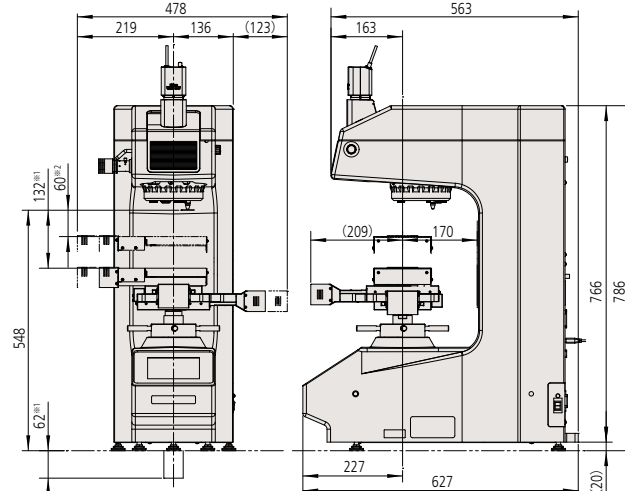
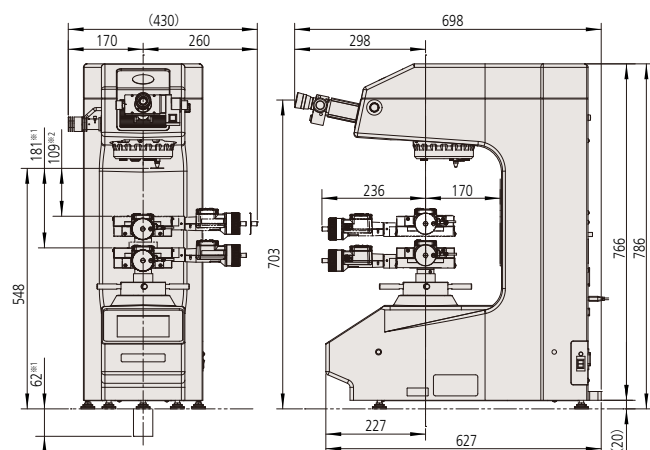
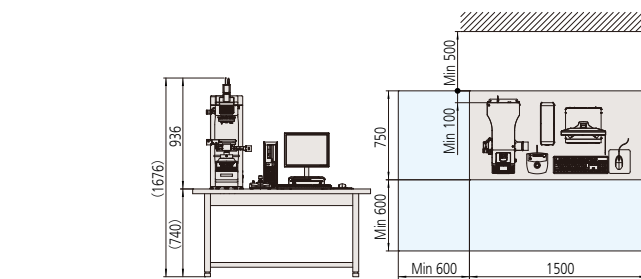
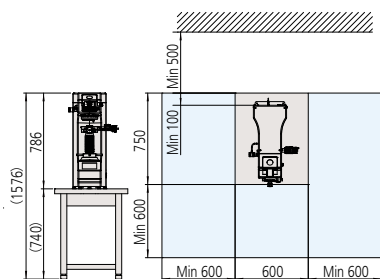
外観図

マイクロビッカース硬さ試験機

システムA

システムD

単位：mm

ビッカース硬さ試験機

システムA

※1　設置面に上下軸の逃げ穴がある場合の最大試料寸法（試験機下部に上下軸突出）
※2　設置面に上下軸の逃げ穴がない場合の最大試料寸法
※3　アクセサリ（オプション）の手動XYステージ（50mmストローク）を組み合わせた場合の寸法

システムD

単位：mm

※1　設置面に上下軸の逃げ穴がある場合の最大試料寸法（試験機下部に上下軸突出）
※2　設置面に上下軸の逃げ穴がない場合の最大試料寸法

仕様

■システム構成

項目	コードNo.	符号/名称	システムA	システムB	システムC	システムD	備考	注記
本体	**810-400**	**HM-210**マニュアル本体	○	×	×	×	標準試験力、計測顕微鏡、50×対物レンズ	
	810-405	**HM-220**マニュアル本体	○	×	×	×	低試験力、計測顕微鏡、50×対物レンズ	
	810-403	**HM-210**システム本体	×	○	○	○	標準試験力、50×対物レンズ	計測顕微鏡無し、タッチパネル無し
	810-408	**HM-220**システム本体	×	○	○	○	低試験力、50×対物レンズ	計測顕微鏡無し、タッチパネル無し
	810-440	**HV-110**マニュアル本体	○	×	×	×	標準試験力、計測顕微鏡、10×対物レンズ	
	810-445	**HV-120**マニュアル本体	○	×	×	×	低試験力、計測顕微鏡、10×対物レンズ	
	810-443	**HV-110**システム本体	×	○	○	○	標準試験力、10×対物レンズ	計測顕微鏡無し、タッチパネル無し
	810-448	**HV-120**システム本体	×	○	○	○	低試験力、10×対物レンズ	計測顕微鏡無し、タッチパネル無し
ステージ	**810-451**	電動XYステージ50×50	×	×	●	●		
	810-452	電動XYステージ100×100	×	×	●	●		
	810-420	手動XYステージ25×25	●※2	●※2	×	×	**HM-210A,220A**用	
	810-423	手動XYステージ50×50	●※2	●※2	×	×		
	810-425	AFステージ	×	×	×	●		
	11AAC063	AVPAK V1※1	×	●	●	●	**HM-210/220システムB/C/D**用	日本国内向け限定
	11AAC662	AVPAK V2※1	×	●	●	●		日本国内向け限定
	12AAQ777	PCセット	×	●	●	●		日本国内仕様　Windows7, 64bit

○：選択可能　●：必須選択　×：選択不可
※1：システムB,C,Dで必要になりますAVPAKにつきましては、日本国内での使用に限定されますので、ご購入のご検討、設置等につきましては最寄りの弊社営業課までお問合せください。
※2：手動XYステージ50×50は、**HV-110A,120A**では必須選択でなく、選択可能ステージ。
HM-210A,210B,220A,220Bでは、手動XYステージの25x25ないし50x50の何れかが必須選択

■HM-210/220個別仕様

符号			HM-210A	HM-210B	HM-210C	HM-210D
本体	**HM-210**マニュアル本体	**810-400**	○	—	—	—
	HM-210システム本体	**810-403**	—	○	○	○

硬さ試験機能	
適合規格	JIS B 7725, ISO 6507-2
試験力（任意試験力設定可能）	（下表）
試験力設定ステップ	HV0.01〜HV0.1未満：HV0.001ステップ　HV0.1〜HV1未満：HV0.01ステップ
圧子接近速度	固定　60μm/s

硬さ記号	HV0.01	HV0.02	HV0.03	HV0.05	HV0.1	HV0.2	HV0.3	HV0.5	HV1
mN	98.07	196.1	294.2	490.3	980.7	1961	2942	4903	9807
(gf)	(10)	(20)	(30)	(50)	(100)	(200)	(300)	(500)	(1000)

符号			HM-220A	HM-220B	HM-220C	HM-220D
本体	**HM-220**マニュアル本体	**810-405**	○	—	—	—
	HM-220システム本体	**810-408**	—	○	○	○

硬さ試験機能	
適合規格	JIS B 7725, ISO 6507-2
試験力（任意試験力設定可能）	（下表）
試験力設定ステップ	HV0.0001未満：HV0.00005のみ　HV0.0001〜HV0.001未満：HV0.0001ステップ HV0.001〜HV0.1未満：HV0.001ステップ　HV0.1〜HV2未満：HV0.01ステップ
圧子接近速度	HV0.03以下では2〜60μm/s可変、1μm/s単位　以外では60μm/s固定

硬さ記号	HV0.00005	HV0.0001	HV0.0002	HV0.0003	HV0.0005	HV0.001	HV0.002	HV0.003	HV0.005	HV0.01
mN	0.4903	0.9807	1.961	2.942	4.903	9.807	19.61	29.42	49.03	98.07
(gf)	(0.05)	(0.1)	(0.2)	(0.3)	(0.5)	(1)	(2)	(3)	(5)	(10)

硬さ記号	HV0.02	HV0.03	HV0.05	HV0.1	HV0.2	HV0.3	HV0.5	HV1	HV2
mN	196.1	294.2	490.3	980.7	1961	2942	4903	9807	19610
(gf)	(20)	(30)	(50)	(100)	(200)	(300)	(500)	(1000)	(2000)

■HM-210/220共通仕様

項目			仕様
試料		最大寸法	最大奥行：160mm、最大高さ：133mm（手動XYステージ25mm）　72mm（電動XYステージ100mm+AFステージ）
		最大積載重量	システムA/B：3kg　システムC：7kg　システムD：3kg
光学部	光学系		無限遠補正光学系4ポート対物レンズ切換え方式
	照明	光源	白色LED
		開口絞り	可変
	標準対物レンズ	レンズ	MH Plan 50×
		作動距離	2.5mm
		実視野/撮像範囲	システムA：実視野 ø0.14mm　システムB,C,D：撮像範囲 0.118（H）×0.089（V）mm
	計測顕微鏡（オクラ）		システムA：エンコーダ搭載測長顕微鏡（接眼レンズ10×付属）　システムB,C,D：工場出荷オプション
機構部	試験時間	試験力負荷時間	1〜99s　1s単位任意設定可能
		試験力保持時間	0〜999s　1s単位任意設定可能
		試験力除荷時間	1〜99s　1s単位任意設定可能
	荷重装置	試験力制御	電磁力方式（ボイスコイルモータ）
		試験力切換	システムA：本体タッチパネルにより設定　システムB,C,D：AVPAKにより設定
	タレット	駆動方式	モータによる電動駆動
		操作方法	システムA：本体タッチパネル/手動操作　システムB:AVPAK/手動操作　システムC,D：AVPAK/リモートボックス/手動操作
		ポート数	圧子軸：2本装着可（1本はビッカース圧子軸ユニット：標準装備）、対物レンズ：4本装着可（1本は対物レンズ50×：標準装備）
操作部	表示・操作部		システムA：5.7型カラーLCD　タッチパネル　システムB,C,D：AVPAKによる表示
	表示内容と機能	くぼみ寸法値	システムA：最大5桁　最小表示…50×以上：0.01μm、50X未満：0.1μm　システムB,C,D：AVPAKによるPC画面表示
		硬さ値	システムA：最大4桁　最小表示…0.1　スケール：HV/HK/Kc　システムB,C,D：AVPAKによるPC画面表示
		試験条件	XY位置、ターレット位置、圧子（HV/HK）、試験力、負荷・保持・除荷の各時間
		試験条件案内	圧子、試料厚さ、想定硬さを設定することで、最大試験力を案内
		補正	円筒、球面、読取値
		統計演算結果等	最大、最小、平均値、標準偏差、合否判定、換算硬さ等
		使用言語	日本語、英語、ドイツ語、フランス語、イタリア語、スペイン語
外部出力			RS-232C、デジマチック、USB2.0
本体使用電源			AC100V、50/60Hz、39VA（HH-220A:45VA）
外観寸法（突起物、ステージ除く）		システムA	約315（W）×671（D）×595（H）mm
		システムB/C/D	約315（W）×586（D）×741（H）mm
本体質量		システム共通	約38kg

■HV-110/120個別仕様

符号			HV-110A	HV-110B	HV-110C	HV-110D
本体	HV-110マニュアル本体	810-440	○	—	—	—
	HV-110システム本体	810-443	—	○	○	○
硬さ試験機能	適合規格		JIS B 7725, ISO 6507-2			
	試験力		(下表)			
	圧子接近速度		60μm/s、150μm/s			

硬さ記号	HV1	HV2	HV3	HV5	HV10	HV20	HV30	HV50
N	9.807	19.61	29.42	49.03	98.07	196.1	294.2	490.3
(kgf)	(1)	(2)	(3)	(5)	(10)	(20)	(30)	(50)

符号			HV-120A	HV-120B	HV-120C	HV-120D
本体	HV-120マニュアル本体	810-445	○	—	—	—
	HV-120システム本体	810-448	—	○	○	○
硬さ試験機能	適合規格		JIS B 7725, ISO 6507-2			
	試験力		(下表)			
	圧子接近速度		60μm/s、150μm/s			

硬さ記号	HV0.3	HV0.5	HV1	HV2.5	HV5	HV10	HV20	HV30
N	2.942	4.903	9.807	24.51	49.03	98.07	196.1	294.2
(kgf)	(0.3)	(0.5)	(1)	(2.5)	(5)	(10)	(20)	(30)

■HV-110/120共通仕様

試料		最大寸法	最大奥行:170mm 最大高さ:210mm(マニュアル本体+平アンビル)　132mm(システム本体+電動XYステージ50mm+AFステージ,逃げ穴付台)
		最大積載重量	システムA/B:20kg※1　システムC:7kg　システムD:3kg
光学部	光学系		無限遠補正光学系3ポート対物レンズ切換え方式
	照明	光源	白色LED
		開口絞り	可変
	標準対物レンズ	レンズ	MH Plan 10×
		作動距離	11.8mm
		実視野/撮像範囲	システムA:実視野 ø1.4mm　システムB,C,D:撮像範囲 0.590(H)×0.443(V)mm
	計測顕微鏡(オクラ)		システムA:エンコーダ搭載測長顕微鏡(接眼レンズ10X付属)　システムB,C,D:工場出荷オプション

機構部	試験時間	試験力保持時間	5~999s　1s単位任意設定可能
	荷重装置	試験力制御	モータ駆動方式(負荷・保持・除荷)
		試験力切換	システムA:本体タッチパネルにより設定　システムB,C,D:AVPAKにより設定
	タレット	駆動方式	モータによる電動駆動
		操作方法	システムA:本体タッチパネル/手動操作　システムB:AVPAK操作　システムC,D:AVPAK/リモートボックス
		ポート数	圧子軸:1本装着可(1本はビッカース圧子軸ユニット:標準装備)、対物レンズ:3本装着可(1本は対物レンズ10×:標準装備)
操作部	表示・操作部		システムA:5.7型カラーLCD　タッチパネル　システムB,C,D:AVPAKによる表示
	表示内容と機能	くぼみ寸法値	システムA:最大6桁　最小表示…50×以上:0.01μm、50X未満:0.1μm　システムB,C,D:AVPAKによるPC画面表示
		硬さ値	システムA:最大6桁　最小表示…0.01 スケール…HV/HK/HB/Kc システムB,C,D:AVPAKによるPC画面表示
		試験条件	XY位置(ステージ使用時)、ターレット位置、試験力、保持時間
		試験条件案内	圧子、試料厚さ、想定硬さを設定することで、最大試験力を案内
		ナビゲーション	硬さ試験手順を表示
		補正	円筒、球面、読取値
		統計演算結果等	最大、最小、平均値、標準偏差、合否判定、換算硬さ等
		使用言語	日本語、英語、ドイツ語、フランス語、イタリア語、スペイン語、韓国語、中国語(繁体/簡体)
外部出力			RS-232C、デジマチック、USB2.0
本体使用電源			AC100V、50/60Hz、マニュアル本体:24VA　システム本体:22VA
外観寸法(突起物、ステージ除く)		システムA	約307(W)×696(D)×786(H)mm
		システムB/C/D	約307(W)×627(D)×880(H)mm
本体質量		システム共通	HV-110:約60kg　HV-120:約58kg

※1 手動XYステージ50×50を用いた場合は、3kgになります。

■AVPAK V2仕様(HM/HV共通)

適用システム	システムB/C/D	
表示言語	AVPAK V1(HM用):日本語、英語	
	AVPAK V2(HV用):日本語、英語、ドイツ語、フランス語、イタリア語、トルコ語、ポルトガル語、スペイン語、韓国語、中国語(繁体/簡体)	
各種機能	試験制御機能	
	くぼみ読取機能	
	フォーカス機能	システムDのみ
	照明制御機能	
	ステージ制御機能	システムC/Dのみ
	ターレット制御機能	
	試験パターン機能	
	座標系設定機能	
	広範囲画像取得機能	システムC/Dのみ
	自動試験実行機能	
	複数試料試験機能	システムC/Dのみ
	簡単操作機能	
	画像処理機能	
	解析・レポート機能	
	外部出力機能	
	セキュリティ機能	AVPAK V2 のみ
	簡易寸法測定機能	AVPAK V2 のみ
	その他の機能	硬さ換算/曲率補正/合否判定/統計演算

■仕様　TVカメラユニット

システムA

項目	仕様
CCDカメラ	撮像素子:1/3型インターライン方式CCD
TFT画面倍率	10×:約200倍(約260倍)
	50×:約1000倍(約1300倍)
	100×:約2000倍(約2600倍)
TFTモニタ	使用電源:AC100～230V50/60Hz
	消費電力:12VA
	外形寸法:228(W)×61.5(D)×195(H)mm 【232(W)×227(D)×426.5(H)mm(スタンド取付時)】
	質量:1.8g(4.2kg:スタンド含む)

■仕様　手動XYステージユニット

システムA、B

項目	仕様	
コードNo.	810-420	810-423
品名	手動XY ステージユニット25×25	手動XY ステージユニット50×50
ステージ移動範囲	25×25mm	50×50mm
テーブルサイズ	100×100mm	130×130mm
最小表示量	0.001mm	
XYステージ寸法	221(W)×221(D)×37(H)mm	305(W)×305(D)×49(H)mm
XYステージ質量	2.5kg	6.6kg

■仕様　電動XYステージユニット

システムC、D

項目	仕様	
コードNo.	810-451	810-452
品名	電動XY ステージユニット50×50	電動XY ステージユニット100×100
電動XYステージ		
ステージ移動範囲	50mm×50mm	100mm×100mm
テーブルサイズ	130mm×130mm	130mm×165mm
繰り返し位置決め精度	2μm	
最大移動速度	25mm/s	
寸法	242.5(W)×242.5(D)×55(H)mm	299.5(W)×299.5(D)×55(H)mm
質量	5kg	6.2kg
コントロールユニット		
消費電力	57VA	
寸法	300(W)×290(D)×92(H)mm	
質量	4.5kg	

■仕様　電動オートフォーカスステージユニット

システムD

項目	仕様
テーブルサイズ	140mm×130mm
繰り返し位置決め精度	0.2μm
寸法	245(W)×132(D)×40(H)mm
質量	4.1kg

■標準付属品

コードNo.	品名	仕様・備考	個数
HM-200シリーズ標準付属品			
19BAA058	ダイヤモンド圧子※1	HM-210用ビッカース圧子	1
19BAA059	ダイヤモンド圧子※1	HM-220用ビッカース圧子	1
—	硬さ試験片※2	700HMV0.3　直径25mm x 厚さ6mm	1
—	圧子軸ユニット※1	ビッカース圧子付	1
—	対物レンズユニット　50×※1	対物レンズ 50X付	1
19BAA133	スペーサ	材質:ベークライト　11×42×13mm	1
11AAB405	延長軸	上下軸用38mm　取付ねじ2本付	1
11AAB406	延長軸	上下軸用76mm　取付ねじ2本付	1
02DEA471	ダストカバー	試験機本体用	1
—	プラスチック十字ドライ	No.1300　プラス2×100	1
—	精密マイナスドライバ	No.205　マイナス1.2	1
—	六角スパナ	対辺2.5mm	1
—	六角スパナ	対辺3.0mm	1
—	キャップ※1	ホルダ用キャップ	4
—	ケーブルクランプ	灰色	2
—	ケーブルクランプ	黒色	2
—	スパイラルチューブ	黒色約2m	1
HV-100シリーズ標準付属品			
19BAA060	ダイヤモンド圧子※1		1
—	対物レンズ　10X※1		1
—	硬さ試験片※2	700HV10　直径ø64×厚さ15mm	1
810-039	平アンビル	外経ø64mm	1
383876	ビニールカバー		1
11BAC212	時計ドライバ	(−)1.2×0.25	1
12BAL402	保護シート	試験機本体用	1
—	水準器		1
—	ハンガーボルト(L)		2
HM-200/HV-100シリーズ共通標準付属品			
—	六角棒ドライバ	対辺1.5mm	2
—	六角棒ドライバ	対辺2.5mm	HM:2 HV:1
—	レベリング用スパナ		1
—	ホルダ	本体用ハンガーボルト	HM:4 HV:2
—	USBカメラ(システム本体)※1	システムB、C、D用:300万画素1/2形カラー	1
02ZAA000	電源コードセット-PSE※1	分類:無印/C	1
—	本体取扱説明書(マニュアル本体)	システムA用	1
—	本体取扱説明書(システム本体)	システムB、C、D用	1
—	コンフィグレーションディスク	システムB、C、D用	1
—	附属品収納箱		1
—	検査成績書	試験機用和英併記	1
—	試験片検査成績書	試験片用和英併記	1
—	保証書	和英併記	1

※1　納品時に本体取付け済みです。
※2　表示されている数値は呼び値であり、実際の値は呼び値の周辺となります。

エコノミーモデル

マイクロビッカース硬さ試験機 HM-100シリーズ

硬さ試験に必要とされる最小限の機能を備えたエコノミーなベーシックタイプの試験機です。
アナログタイプ(HM-101)とデジタルタイプ(HM-102)の2機種をラインナップしています

HM-101　HM-102　HM-103

■仕様

コードNo.		810-124	810-125
符号		HM-101	HM-102
試験力	mN	98.07　245.2　490.3　980.7　1961　2942　4903　9807	
	(gf)	(10)　(25)　(50)　(100)　(200)　(300)　(500)　(1000)	
試験力制御		自動(負荷・保持・除荷)	
試験力保持時間		5〜30s(任意設定)	5〜60s
圧子接近速度		約60μm/s(約50μm/s)	
試料寸法		高さ:95mm、奥行:150mm	
光路		計測路/写真撮影路 光路分割方式	
対物レンズ		10×(観察用)、50×(計測用)	10×、50×(共計測用)
最小表示		0.2μm	0.1μm
最大計測長		140μm	対物レンズ10×:700μm、50×:140μm
微動台		アナログマイクロメータヘッド付,最小目盛:10μm	
微動台面積		100×100mm	
微動台移動範囲		25×25mm	
測定倍率キャリブレータ		―	有
機能		―	くぼみ対角線長:LED表示 ビッカース/ヌープ※ 硬さ値:LED表示 合否判定結果:OK/NGのLED点灯表示
TV装置(カメラ、モニタ)		―	アクセサリ(オプション)
ターレット切換		マニュアル	
出力		―	デジマチック出力、RS-232C出力、 セントロニクス出力、自動ステージ用入出力 サービスコンセント2個(AC100,120Vに限る)
外観寸法		機体:410(W)×600(D)×590(H)mm	
質量		機体:42kg	
電源		AC100V±10%(AC120V、AC220V、AC240Vは工場出荷時指定による) 約60VA(HM-101:約20VA以下　HM-103:約105VA以下)	

※ヌープ硬さの測定には、アクセサリ(オプション)のヌープ圧子が必要です。
※**HM-102,103** 用操作パネルの外観寸法・質量:165(W)×260(D)×105(H)mm、1.5kg
※**HM-103** 用TV 装置モニタの寸法・質量:232(W)×227(D)×426(H)mm、4.4kg

■標準付属品

ビッカース圧子	パーツNo.19BAA058	1
対物レンズ	10×:コードNo.810-617 50×:コードNo.810-619	各1
微動台	コードNo.810-011	1
標準バイス	コードNo.810-016 開口幅:51mm	1
カメラアダプタ	パーツNo.19BAA445	1
硬さ試験片	700HV0.3 ø25mm	1
電源コード	パーツNo.19BAA114	1
工具	―	1式
付属品収容箱	―	1
取扱説明書	―	1

※重錘、荷重軸一式は、標準付属品として付属品収容箱に収納、組立時に本体に取付けが必要。

■システム構成

コードNo.	符号	機体	TV装置(カメラ、モニタ)
810-124	HM-101	HM-101	―
810-125	HM-102	HM-102	アクセサリ(オプション)
810-959	HM-103	HM-102	標準付属品

エコノミーモデル

ビッカース硬さ試験機　AVK-C0

ビッカース硬さ試験に必要とされる最小限の機能に絞り込んだ、
ベーシックでエコノミーな試験機です。

■仕様

コードNo.		810-160
符号		AVK-C0
試験力	N	9.807　49.03　98.07　196.1　294.2　490.3
	(kgf)	(1)　(5)　(10)　(20)　(30)　(50)
試験力制御		自動（負荷・保持・除荷）
試験力保持時間		5, 10, 15, 20, 30s 切換方式
試験力負荷機構		レバー方式
試料寸法		高さ：205mm以内（平アンビル使用時）、奥行：165mm
光路切換		無し
対物レンズ		10×（計測用）
最小計測単位		1μm
最大計測長		対物レンズ10×：700μm
タレット切換		マニュアル
外部出力		無し
外観寸法		200（W）×600（D）×705（H）mm（突起部除く）
質　量		50kg
使用電源		AC100V 50/60Hz 約45VA （AC120V、AC220V、AC240Vは工場出荷時指定による）

※ヌープ硬さ試験には別売のヌープ圧子が必要です。
※**AVK-C0**には、硬さ算出表が標準付属されます。その他の標準付属品につきましては、対物レンズの構成を除き**HV-100シリーズ**とほぼ同様となりますので、**HV-100シリーズ**の頁をご覧ください。
※**AVK-C0**では、くぼみ寸法の計測結果と試験力に基づき、硬さ算出表より硬さ値を求めます。

高温ビッカース硬さ試験機　AVK-HF

- 常温から高温まで、幅広い温度域で試験が可能
- 高温炉内を真空にした後、不活性ガス雰囲気として試験を実施することで、温度変化で生じる試料表面の酸化や汚染を最小限に抑えることが可能
- 間接負荷方式の採用により、高温炉の密封状態を壊すことなく試験が可能
- 高温炉を取り外せば、通常のビッカース硬さ試験機として使用可能

■仕様

コードNo.	810-155
符号	AVK-HF
システム構成	ビッカース硬さ試験機、高温炉及び排気装置、温度制御装置
対物レンズ	5×（計測用）、（総合倍率：100倍）
加熱温度	室温～1200℃
加熱雰囲気	不活性ガス（アルゴン）雰囲気　約4ℓ/回
温度制御	SCR駆動形PID自動制御方式
高温炉内試料	ø10±0.1mm,厚さ5±0.3mm又は、□7～6mm（ただし熱電対用穴加工必要）
ヒータ	タングステンヒータ
熱電対	ø0.5mm　R熱電対
試料移動範囲	X軸:6mm,Y軸:6mm（試料中心より±3mm）
真空ポンプ	油回転ポンプおよび油拡散ポンプ
冷却水	約5ℓ/min以上
外観寸法	試験機:560（W）×700（D）×980（H）mm
	据付面積:1600（W）×1000（D）mm
質　量	試験機：50kg
使用電源	AC100V 50/60Hz 3000VA以下 （AC120V、AC220V、AC240Vは工場出荷時指定による）

※試験機本体は、**AVK-C0**の延長形ですので、試験力等の仕様につきましては**AVK-C0**の欄をご覧ください。
※**AVK-C0**では、くぼみ寸法の計測結果と試験力に基づき、硬さ算出表より硬さ値を求めます。

アクセサリ
（オプション）

計測顕微鏡

パーツNo.11AAC129 計測顕微鏡
※HM-210とHM-220のシステムB、C、D用

対物レンズ

対物レンズユニット
※交換、変更の際は、弊社による調整が必要です。寄りの弊社営業課へご確認ください。
※レンズユニットは、レンズホルダと対物レンズから構成されています。

HM-200シリーズ用レンズユニット		HM100シリーズ用レンズ	
パーツNo.11AAC104	2×	コードNo.810-616	5×
パーツNo.11AAC105	5×	コードNo.810-617	10×
パーツNo.11AAC106	10×	コードNo.810-618	20×
パーツNo.11AAC107	20×	コードNo.810-619	50×
パーツNo.11AAC108	100×	コードNo.810-620	100×

ダイヤモンド圧子

パーツNo.19BAA058 ビッカース圧子
※HM-210,HM-101,102,103用
パーツNo.19BAA059 ビッカース圧子
※HM-220用
パーツNo.19BAA061 ヌープ圧子
※HM-210,HM-101,102,103用
パーツNo.19BAA062 ヌープ圧子
※HM-220用
パーツNo.11AAC109 圧子軸ユニット（ヌープ圧子付属）
※HM-210用
パーツNo.11AAC110 圧子軸ユニット（ヌープ圧子付属）
※HM-220用

硬さ基準片（HMシリーズ用）

パーツNo.19BAA010	硬さ基準片	40HV
パーツNo.19BAA001	硬さ基準片	100HV
パーツNo.19BAA002	硬さ基準片	200HV
パーツNo.19BAA003	硬さ基準片	300HV
パーツNo.19BAA004	硬さ基準片	400HV
パーツNo.19BAA005	硬さ基準片	500HV
パーツNo.19BAA006	硬さ基準片	600HV
パーツNo.19BAA007	硬さ基準片	700HV*
パーツNo.19BAA008	硬さ基準片	800HV
パーツNo.19BAA009	硬さ基準片	900HV

※No.19BAA001～010の硬さ基準片の試験条件は、HV0.01、HV0.1、HV1です。
＊試験機本体の標準付属品の硬さ試験片の試験条件は、HV0.3です。

マイクロビッカース硬さ試験機
ビッカース硬さ試験機

計測顕微鏡

パーツNo.11AAC718 計測顕微鏡
※HV-110とHV-120のシステムB,C,D用

対物レンズ

対物レンズ
※交換、変更の際は、弊社による調整が必要です。最寄りの弊社営業課へご確認ください。
※HV-110/120用
※レンズホルダは、試験機本体に内蔵

パーツNo.11AAC712	2×	パーツNo.11AAC715	50×
パーツNo.11AAC713	5×	パーツNo.11AAC716	100×
パーツNo.11AAC714	20×		

ダイヤモンド圧子・超硬合金球圧子・関連付属品

パーツNo.19BAA063 ヌープ圧子
パーツNo.19BAA277 ブリネル用超硬合金球圧子（ø1mm合金球1個付）
パーツNo.19BAA279 ブリネル用超硬合金球圧子（ø2.5mm合金球1個付）
パーツNo.19BAA280 ブリネル用超硬合金球圧子5.0mm用
パーツNo.19BAA281 ブリネル用超硬合金球（ø1mm合金球1個）
パーツNo.19BAA283 ブリネル用超硬合金球（ø2.5mm合金球1個）

硬さ基準片（HVシリーズ用）

パーツNo.19BAA011 硬さ基準片200HV※1
パーツNo.19BAA012 硬さ基準片300HV※1
パーツNo.19BAA013 硬さ基準片400HV※1
パーツNo.19BAA014 硬さ基準片500HV※1
パーツNo.19BAA015 硬さ基準片600HV※1
パーツNo.19BAA016 硬さ基準片700HV※1
パーツNo.19BAA017 硬さ基準片800HV※2
パーツNo.19BAA018 硬さ基準片900HV※2
パーツNo.19BAA027 ブリネル用硬さ基準片200HBw

※1 硬さ試験片の試験条件は、HV1、HV10
※2 硬さ試験片の試験条件は、HV1、HV30

ブリネル試験用重錘

パーツNo.11AAC697 ブリネル用試験力おもり0.5kgf用※3
パーツNo.11AAC698 ブリネル用試験力おもり1.25kgf用※3
パーツNo.11AAC699 ブリネル用試験力おもり5.625kgf用※3
パーツNo.11AAC700 ブリネル用試験力おもり12.5kgf用※3

パーツNo.19BAA087 ブリネル用試験力おもり1.25kgf用※4
パーツNo.19BAA088 ブリネル用試験力おもり2.5kgf用※4
パーツNo.19BAA089 ブリネル用試験力おもり2.8125kgf用※4
パーツNo.19BAA090 ブリネル用試験力おもり4.0kgf用※4
パーツNo.19BAA091 ブリネル用試験力おもり5.0kgf用※4
パーツNo.19BAA092 ブリネル用試験力おもり5.625kgf用※4
パーツNo.19BAA093 ブリネル用試験力おもり10.0kgf用※4
パーツNo.19BAA094 ブリネル用試験力おもり12.5kgf用※4

※3 HV-110/120用
※4 AVK-C0用

外部出力アプリケーション

コードNo.264-504
デジマチックミニプロセッサ DP-1VR
硬さ値、統計演算、管理限界値の計算が可能
※HM-210A/HM-220A/HV-110A/HV-120A/HM-102/HM-103用
※DP-1VRに接続ケーブルは含まれていません。
別途ご注文ください。
接続ケーブル（1m）HM-200/HV-100: 936937
HM-100（HM-103除く）: 937387
パーツNo.02AZD810D U-WAVE-R
※HM-210A/HM-220A/HV-110A/HV-120A/HM-102/HM-103用
パーツNo.02AZD880D U-WAVE-T ブザータイプ
※HM-210A/HM-220A/HV-110A/HV-120A/HM-102/HM-103用
パーツNo.02AZD790D U-WAVE-T専用接続ケーブル
※HM-210A/HM-220A/HV-110A/HV-120A/HM-102/HM-103用

コードNo.02AGD600A
プリンタ DPU-414
（接続ケーブル付）

※HM-210A/HM-220A/HV-110A/HV-120A用い。

パーツNo.11AAC236,237
データ処理ソフトウェア
※詳しくは、P.35をご参照ください。

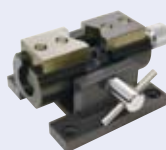
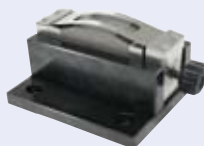
試料固定治具・テーブル・ステージ

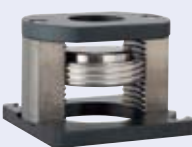
※試験力1kgf以下での使用に限定(丸テーブル、Vアンビル、手動XYステージ50×50を除く)

コードNo.810-013
薄板取付台
0.5mm以下の薄板測定時たわみ、しわによる硬度バラツキを防止します。(例、金属性薄板他)

コードNo.810-015-1
細物用取付台(縦形)
0.4〜3.2mm以下の細物測定時(端面)試料を固定します。(例、針金、銅線他)

コードNo.810-014-1
細物用取付台(横形)
0.3〜3.2mm以下の細物測定時(側面)試料を固定します。(例、針金、ピアノ線他)

コードNo.810-019
試料傾斜台
開口幅37mm、傾斜角度±15°、回転角度±25°
試料測定面を圧子と水平にしくぼみ形状のバラツキを防止します。

コードNo.810-085
薄板試料台
箔、細線などの非常に薄い試料や細い試料の固定が可能です。

樹脂モールド試料台

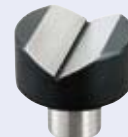
コードNo.810-650-1:ø25.4±0.5mm	試料高さ9〜39mm
コードNo.810-650-2:ø30±0.5mm	試料高さ9〜39mm
コードNo.810-650-3:ø31.75±0.5mm	試料高さ9〜39mm
コードNo.810-650-4:ø38.1±0.5mm	試料高さ9〜39mm
コードNo.810-650-5:ø40±0.5mm	試料高さ9〜39mm

コードNo.810-423
手動XYステージ50×50
試料の移動がX・Y 50mmまで可能です。
試験力は,50kgf以下でご使用ください。

コードNo.810-020
自在試料台(厚さ30mm以内)
試料の平行度が悪い場合に、試料表面と圧子軸中心線とを直角にします。
なお、自動硬さ試験システムには使用できない場合があります。

コードNo.810-095
回転傾斜試料台
回転傾斜試料台の調整機構と標準付属品のハンドプレスを用いて、試料表・裏面の平行度の悪い試料に対し、硬さ試験機の圧子軸に試料表面が直角となるように調整(調整範囲:±3°)することが可能です。
試験機に取付けて使用することで、試料面を360°(2°単位)回転させることが可能です。

コードNo.810-018
回転テーブル(最小目盛1°)
テーブルの固定した試料を円周方向に回転させ測定することが可能です。

コードNo.810-037(HV/AVK用)
丸テーブル(外径ø180mm)
コードNo.810-038(HV/AVK用)
丸テーブル(外径ø250mm)

コードNo.810-040(HV/AVK用)
Vアンビル大(外径ø40mm,溝幅30mm)
コードNo.810-041(HV/AVK用)
Vアンビル小(外径ø40mm,溝幅6mm)

コードNo.810-016
標準バイス(開口幅51mm)

コードNo.810-017
特形バイス(開口幅100mm)
試料寸法最大100mmのものまで固定が可能です。

その他の特別付属品

パーツNo.937179T(HV-110/120用)
フットスイッチ
硬さ試験のスタート用スイッチです。
これにより、オクラ操作※/フットスイッチ/タレット切換/上下ハンドル操作の一連の試験操作でタッチパネルを触れることなく試験機を操作することができます。
※計測顕微鏡(オクラ)のゼロセットは、タッチパネル操作以外に、オクラスイッチを長押しすることで可能

コードNo.810-870(HM-200用)
試料加熱装置
室温+10℃〜250℃での硬さ試験が可能になります。

パーツNo.11AAC702(HVシリーズ用)
試験機用架台

パーツNo.02ATE760(HM-210/220/HM-102/HM-103用)
テーブル
※試験機とPC関係搭載(1800W×900D×740Hmm)

パーツNo.998923
システムラック縦形
※PC関係のみ搭載

コードNo.810-641(HMシリーズ用)
コードNo.11AAC719(HVシリーズ用)
除振台
試験機のみ搭載が可能です。
コードNo.810-644
除振台用ウィング
※**810-641** 除振台用

微小表面材料特性評価システム MZT-500シリーズ

自動多点計測機能を搭載して、一段とユーザーフレ

従来の微小硬さ試験機では測定不可能なCVD, PVD, イオンプレーティングなどによる各種蒸着膜や生成膜の極薄膜、および炭素繊維、グラスファイバー、ウィスカーなどの極微細断面の硬さ、密着力表面物性、対摩耗特性など、材料の極表面、極微小領域での材料特性の研究開発や品質管理に威力を発揮します。

三角錐圧子によるくぼみ

あらゆる材料の評価に

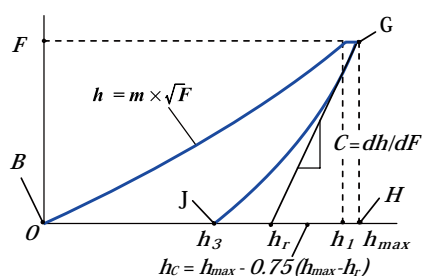
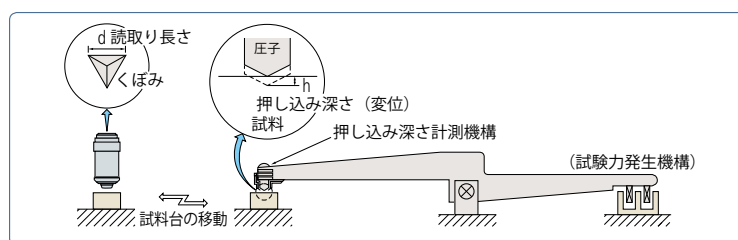
MZT-500

- **試験データ** 計装化押込み硬さ試験(ISO 14577)に示される硬さ、各種パラメータやヤング率と関係の深い押し込み係数を求めることができます。また、負荷-保持-除荷の各プロセスでの変形量を求めることができ、試料の材料特性を知ることができます。
- 外部振動の影響が少ない**バランスレバー方式**の防振機構を装備
- 圧子押し込み深さは、**0.1nm**の最小計測分解能で**MAX,20μm**まで計測が可能
- 試験力は電磁力方式で負荷**0.1mN～1000mN**の極微小領域の材料特性を評価
- 塵埃・風などをカバーで防いだ**現場対応フォルム**
- **最高250℃の高温試験が可能**
  別売の試料加熱装置(HST-250 コードNo.810-830)を追加装備しますと高温での試験が可能です。

測定原理

文中の表計算ソフトウェアExcelは、マイクロソフト社の登録商標です。

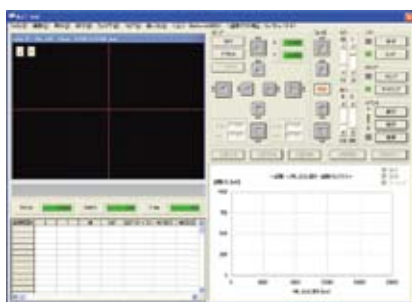
試験力負荷機構は電磁力による力をノンフリクションのバランスレバーと圧子を介して測定試料に試験力を負荷します。圧子が試料に接触した点を試験力負荷の0試験力とし、設定された試験力まで負荷させます。圧子が試料に押し込まれていく過程を変位計(静電容量方式)で押し込み深さを計測します。この一連動作から得られる試験力・変位(圧子押し込み深さ)・時間の3要素をパラメータとして解析することにより材料毎に各種の情報を得ることができます。

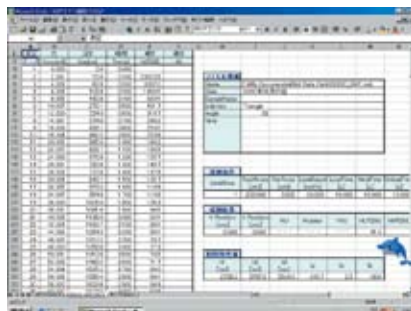
d 読取り長さ
くぼみ
圧子
h
押し込み深さ(変位)
試料
押し込み深さ計測機構
(試験力発生機構)
試料台の移動

MZT解析パラメータ 名前	ISO記	計算式	説明
マルテンス硬さ	HM	$HM = \frac{F}{AS \cdot hmax^2}$ $As = 26.43$	弾性+塑性変形に対する硬さ
マルテンス硬さ	HMs	$HMs = \frac{1}{AS \cdot m^2}$	平均マルテンス硬さ
押込み硬さ	H_{IT}	$H_{IT} = \frac{F}{A_P \cdot hc^2}$ $A_P = 23.96$	投影面積硬さ
押込みクリープ	C_{IT}	$C_{IT} = \frac{h_{max} - h_1}{h_1} \times 100$	全変形量に対するクリープ変形量の比率
押込み係数	E_{IT}	$\frac{E_{IT}}{1-\nu_s^2} = \frac{1}{\frac{2\sqrt{A_P} \cdot C}{\sqrt{\pi}} - \frac{1-\nu_i^2}{E_i}}$	相当ヤング率
押込み仕事率	η_{IT}	$\eta_{IT} = \frac{W_{elast}}{W_{total}} \times 100$ $\frac{面積(J\text{-}G\text{-}H)}{面積(B\text{-}G\text{-}H)} \times 100$	機械的仕事と塑性変形の割合

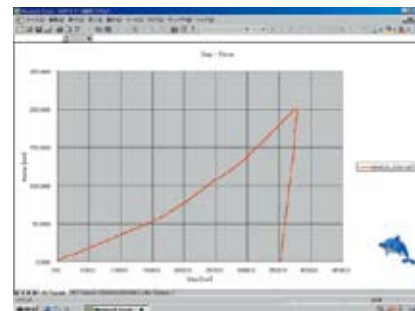
ν_s : ポアソン比
ν_i : 圧子のポアソン比(ダイヤモンドの場合: 0.07)
E : 圧子の弾性係数(ダイヤモンドの場合: $1.14 \times 10^6 N/mm^2$)

ンドリーになった微小表面材料特性評価システム。

簡単操作の表示画面

測定位置やフォーカスの合わせといった試験時に必要な操作は全てPC上で行えます。また、試験実行時には押し込み深さ一試験力グラフをリアルタイム表示し、試験状態を瞬時にとらえることができます。

データ解析機能 ①

試験結果は表計算ソフトウェアExcelで呼び出し可能なテキスト形式のファイルで保存されます。また、Excelで試験結果を簡単に呼び出すことができるマクロを用意しております。

データ解析機能 ②

Excelに呼び出された試験結果は、統計演算やグラフ表示が簡単に行えます。また、グラフの重書き機能などを使用して、試験結果を視覚的に示すことが可能です。　※Excelは、マイクロソフト社の登録商標です。

仕様

■システム構成

符号	試料台
MZT-500L	デジマチック試料台(25×25)
MZT-500P	XY自動ステージ(50×50)

■試験機本体部

項目		仕様
試験力発生機構	試験力範囲	0.1〜1000mN
	圧子軸機構	バランスレバー方式
	試験力発生方式	電磁力方式
	制御最小単位	0.916μN
	負荷速度設定範囲	0.01〜100mN/s
押し込み深さ計測機構	計測方式	静電容量方式
	計測範囲	0〜20μm
	計測最小単位	0.1nm
	直線性	フルスケール40μmの±0.7以内
圧子	種類	ベルコビッチ三角錐圧子 軸芯に対する面角65.03°
試料表面観察装置	カメラ	1/3型白黒(41万画素)
	対物レンズ(モニタ倍率)	100倍(約2500倍) 20倍(約500倍) 10倍(約250倍)又は、5倍(約125倍)
試料台上下装置	可動範囲	0〜70mm
	駆動方式	粗動部:DCモータ駆動
		微動部:ステッピングモータ駆動
	駆動最小単位	0.2μm以下(微動部駆動時)
防振機能	低周波回転振動対策	揺動防振機構
	床振動対策	パッシブ式防振機構
外形寸法		約700(W)×870(D)×1100(H)mm
質量		約180kg

■試料台

項目			
機種		MZT-500L	MZT-500P
試料台		デジマチック微動台	XY自動ステージ
試料微動台	移動範囲	25(X)×25(Y)mm	50(X)×50(Y)mm
	ステージ面積	100×100mm	130×130m
試料寸法	試料最大奥行	90mm(圧子軸中心より)	
	試料最大高さ	500L:90mm,500P:75mm (試料台表面より)	

■制御装置

項目	仕様
外形寸法	約250(W)×400(D)×450(H)mm
質量	約15kg
使用電源	AC100,120,220,240V 50/60Hz
消費電力	約100VA

■試験機能(操作部(パーソナルコンピュータ)上のS/Wの機能)

項目		仕様
試験種類		A試験:初試験力有の押し込み試験 B試験:初試験力なしの押し込み試験 C試験:押し込み深さ制限付試験 D試験:連続押し込み試験 E試験:繰り返し押し込み試験
データ解析機能	硬さ	マルテンス硬さHM マルテンス硬さHMs 押し込み硬さH_{IT} くぼみ長さ読み取りによる硬さ値
	材料特性	押し込みクリープC_{IT}、押し込み係数E_{IT} 押し込み仕事率η_{IT} 塑性変形量、クリープ変形量、弾性変形量
グラフィック機能	リアルタイム表示	試験力ー押し込み深さグラフ 試験シーケンスグラフ
	解析結果の表示	試験力ー押し込み深さグラフ+試験結果 押し込みクリープ計算時の積分範囲 試験力ー押し込み深さ曲線のフィッティング条件 除荷曲線の傾きの計算結果

■自動試験機能(MZT-500Pのみ)

項目		仕様
自動試験機能	ティーチング	マウスにより試料表面の画像上で任意の試験位置を設定可能
	座標値による試験位置設定	座標入力により試験位置を設定可能
	規定のパターン	ラインパターン・ジグザグ・3点ちどり・マトリクス円・円弧
	任意設定パターン	座標入力によるパターン作成が可能
	組み合わせパターン	規定、任意設定パターンを組み合わせた自動多点試験が可能

Mitutoyo

ロックウェル硬さ試験機シリーズ
アナログタイプのエコノミーモデルから独自の電子制御負荷

機構を採用したアドバンスドモデルまで幅広いラインナップ

Mitutoyo

ロックウェル硬さ試験機 HRシリーズ

コードNo.963-240
HR-430MR

コードNo.963-241
HR-430MS

●ロックウェル・ロックウェルスーパーフィシャルの2つの硬さ試験が行えるエコノミータイプの試験機です。(**HR-430MS**)
●ハンドルブレーキを装備したエコノミーモデル

コードNo.810-202 HR-521
コードNo.810-203 HR-522
コードNo.810-204 HR-523

●ノーズタイプを採用し、試験位置周辺がオープンになり各種形状の試料をカットせずに試験することが可能です。

コードNo.963-231
HR-320MS

●ロックウェル・ロックウェルスーパーフィシャルの2つの硬さ試験が行えるエコノミータイプの試験機です。

HRシリーズ全モデルは、アクセサリ(オプション)の追加により、ブリネル硬さ試験が可能です。

注1. ブリネル用球圧子、計測顕微鏡、(追加ウェイト)が必要です。

コードNo.963-210
HR-110MR

コードNo.963-220
HR-210MR

●アナログ表示仕様のベーシックモデル
独自の自動セットゲージによりゼロセット不要です。

ロックウェル硬さ試験機
HR-100/200/300/400シリーズ

ロックウェル硬さ試験機（アナログ）
HR-110MR、HR-210MR

ロックウェル硬さ試験機（デジタル）
HR-320MS、HR-430MR、HR-430MS

HR-110MR
コードNo.963-210
ロックウェル硬さ試験機

環境を配慮したパワーレスモデル。錘載せ替え（全試験力選択）をはじめ、基本的な取扱いは全てが手操作です。

HR-210MR
コードNo.963-220
ロックウェル硬さ試験機

錘載せ替え（全試験力選択）と初試験力の取扱いは、手操作。全試験力の負荷シーケンスは、モータドライブです。

HR-320MS
コードNo.963-231
ツインタイプ（ロックウェル/ロックウェルスーパフィシャル兼用）硬さ試験機

錘載せ替えと初試験力の取扱いは、手操作。全試験力の負荷シーケンスは、モータドライブです。

HR-430MR
コードNo.963-240
ロックウェル硬さ試験機

エコノミーモデルでありながら、全試験力切換えダイヤルやハンドル操作サポート＆自動スタート機能の自動ハンドルブレーキを標準装備しています。全試験力の負荷シーケンスは、モータドライブです。

HR-430MS
コードNo.963-241
ツインタイプ（ロックウェル/ロックウェルスーパフィシャル兼用）硬さ試験機

エコノミーモデルでありながら、全試験力切換えダイヤルやハンドル操作サポート＆自動スタート機能の自動ハンドルブレーキを標準装備しています。全試験力の負荷シーケンスは、モータドライブです。

特長

- 新設計のフレームにより、試料上下装置（角ネジ）が本体下部に突き出しません。試験機用架台は、フラットで利用できます。
- アナログタイプ（HR-110MR,HR-210MR）は、自動プリセットダイヤルゲージの採用により、初試験力負荷時の操作が不要です。

- HR-110MRは、環境を配慮したエコタイプの試験機で電源を必要としません。
- デジタルタイプ（HR-430MR,HR-430MS）は、自動ハンドルブレーキ＆自動負荷シーケンスの採用により、簡単なハンドル操作のみで試験可能。

- デジタルタイプ（HR-320MS,HR-430MR,HR-430MS）は、デジマチック出力があり、弊社デジタル機器と同様にデジタルプロセッサ（DP-1VR）への印字やインプットツール（USB-ITN-E）を利用したPCへのデータ転送などが利用できます。

- ブリネル硬さ試験が可能です。アクセサリ（オプション）のブリネルウェイトセットと球圧子、計測顕微鏡によりブリネル試験が可能です。

仕様・標準付属品・アクセサリ(オプション)

■仕様

コードNo.	963-210	963-220	963-231	963-240	963-241
符　号	**HR-110MR**	**HR-210MR**	**HR-320MS**	**HR-430MR**	**HR-430MS**
対応硬さ	ロックウェル硬さ				
	—	—	ロックウェル スーパーフィシャル硬さ	—	ロックウェル スーパーフィシャル硬さ
初試験力(N)	98.07		29.42　98.07	98.07	29.42　98.07
試験力(N) スーパフィシャル	—		147.1　294.2　441.3	—	147.1　294.2　441.3
ロックウェル	588.4　980.7　1471				
規　格	JIS B 7726　ISO6508-2(ASTM E18)				
硬さ表示	アナログ		デジタル		
最小表示単位	0.5HR目盛		0.1HR表示		
初試験力負荷 (ハンドル操作サポート)	自動プリセットダイヤルゲージ		ローディングナビゲータ 表示	自動ハンドルブレーキ	
初試験力切替	—	—	ダイヤルノブ切替	—	ダイヤルノブ切替
全試験力切替	錘載せ替え			ダイヤルノブ切替え	
全試験力負荷動作	手動 レバー操作	電動(モータドライブ) ボタンスタート		電動(モータドライブ) 自動スタート	
保持時間	手動	固定　3-5.5s 手動操作可能		3-60s　設定可能 手動操作可能	
試料最大高さ	180mm(100mm:カバー付の際)				
試料最大奥行	165mm(圧子軸より試験機胴体)				
機　能	—	—	合否判定機能		
	—	—	オフセット補正機能		
	—	—	硬さ換算機能		
データ出力	—	—	デジマチック　RS-232C		
使用電源	電源不要	AC100-240V1.2A(アダプタDC12V3.5A)			
外観寸法	約296(W)×512(D)×780(H)mm	約235(W)×512(D)×780(H)mm	約235(W)×516(D)×780(H)mm		
質　量	約49kg	約47kg	約47kg	約50kg	

注意:プラスチック試験はプラスチックの材質によって試験が行えない場合があるのでご注意ください

■標準付属品 (※アクセサリ(オプション)のブリネル硬さ試験用のウェイトセット、圧子、および計測顕微鏡を用いることで、ブリネル硬さ試験を実施することができます。)

コードNo.	品　名	仕　様	コードNo.	品　名	仕　様
19BAA072※1	ダイヤモンド圧子	R用(**HR-***MR**用)	—	硬さ試験片	65HR30N (**HR-***MS**のみ付属)
19BAA073※1	ダイヤモンド圧子	R/S用(**HR-***MS**用)	—	硬さ試験片	70HR30T (**HR-***MS**のみ付属)
19BAA074	鋼球圧子	1/16鋼球圧子 (ø1.5875)	**357651**	ACアダプタ	AC100-240V1.2A DC12V3.5A
19BAA082	予備鋼球	1/16鋼球(ø1.5875)	**02ZAA000**	ACケーブル	日本国内
810-039	平アンビル	ø64mm		取扱説明書	(機種による)
810-040	Vアンビル(大)	ø40、120° V溝幅30	**56AAK312**	ビニールカバー	
—	硬さ試験片	60～65HRC	—	付属品収容箱	
—	硬さ試験片	30～35HRC	—	水準器	
—	硬さ試験片	90～95HRB			

※1:機種によりどちらかを付属

■アクセサリ(オプション) ブリネル試験用ウェイトセット、圧子、予備球

対応試験機	ウェイトセット		ブリネル用超硬合金球圧子			
			19BAA277	19BAA279	19BAA280	19BAA284
	コードNo.	品　名	ø1mmブリネル用圧子	ø2.5mmブリネル用圧子	ø5mmブリネル用圧子	ø10mmブリネル用圧子
HR-110MR **HR-210MR**	**56AAK286**	ブリネルウェイトセット(100MR) 62.5　125　187.5	—	HBW2.5/62.5 HBW2.5/187.5	HBW5/62.5 HBW5/125	(HBW10/100※1)
HR-320MS	**56AAK287**	ブリネルウェイトセット(300MS) 31.25　62.5　125　187.5	(HBW1/30※1)	HBW2.5/31.25 HBW2.5/62.5 HBW2.5/187.5	HBW5/62.5 HBW5/125	(HBW10/100※1)
HR-430MR	**56AAK288**	ブリネルウェイトセット(400MR) 62.5　125　187.5	—	HBW2.5/62.5 HBW2.5/187.5	HBW5/62.5 HBW5/125	(HBW10/100※1)
HR-430MS	**56AAK289**	ブリネルウェイトセット(400MS) 31.25　62.5　125　187.5	(HBW1/30※1)	HBW2.5/31.25 HBW2.5/62.5 HBW2.5/187.5	HBW5/62.5 HBW5/125	(HBW10/100※1)

■アクセサリ(オプション) ブリネル試験用計測顕微鏡

コードNo.	品　名
19BAA318	計測顕微鏡　40×
19BAA319	計測顕微鏡　100×

	予備超硬合金球			
コードNo.	**19BAA281**	**19BAA283**	**19BAA162**	**19BAA163**
品　名	予備超硬合金球 1mm	予備超硬合金球 2.5mm	予備超硬合金球 5mm	予備超硬合金球 10mm
サイズ	ø1mm(1個)	ø2.5mm(1個)	ø5mm(1個)	ø10mm(1個)

※1:試験機の標準仕様の内蔵ウェイトで、試験が可能です。圧子のみ選択が必要となります。

ロックウェル硬さ試験機
HR-500シリーズwiZhard

HR-500シリーズは、独自の電子制御の採用により、ロックウェル硬さ試験及びロックウェルスーパーフィシャル硬さ試験だけでなく、ブリネル硬さ試験の負荷シーケンスを備えた、1台で3種類の硬さ試験が可能な最新の試験機です。

コードNo.810-202, -203
HR-521, 522

コードNo.810-204
HR-523

切断しないと試験することができなかった内壁の硬さ試験が可能です。(全機種)
試験可能な最小径は標準で34mmですが、別売の5mmダイヤモンド圧子(**パーツNo.19BAA292**)を使用することで、内径22mmまで可能となります。

操作パネルは、試験機上部への取付も可能ですので、設置スペースに制限のある場合に大変便利です。(全機種)
取付けには、別売の操作ボックス取付板(**パーツNo.19BAA295**)が必要となります。

タッチパネル

基本機能に絞り込んだシンプルな操作パネルです。
基本機能に加えて、各種統計演算や試験結果のグラフィック表示等が可能な高機能な操作パネルです。

試験力の自動切替え機能

予め圧子の種類をセット。試験したい硬さスケールを操作パネル上で選択。試験力は選択された硬さスケールに応じたレベルに自動的に切換えることが可能です。

$\bar{X}$-R管理図や各種統計計算結果等をグラフィック表示

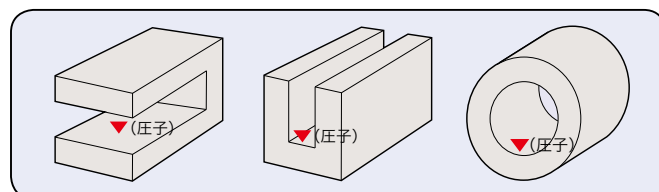
硬さ評価に必要な最大値、最小値、平均値等、統計演算の数値表示や$\bar{X}$-R管理図やヒストグラムの表示が可能です。

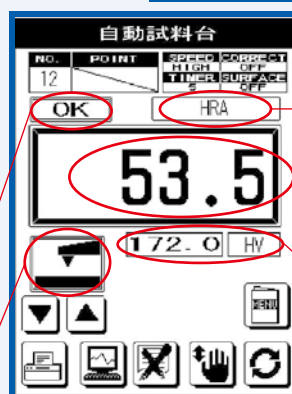
連続測定機能を装備

電磁ブレーキの採用により2点目からの測定はハンドル操作が不要。ボタンを押すだけで全ての操作が完了、連続してスピーディに測定できます。

様々な形状試料の測定が可能(ノーズタイプの圧子軸機構を採用)

ノーズタイプの圧子機構により、平坦な試料の上面のみならず、パイプ状の試料の測定が可能です。

ロックウェル硬さ試験機 HRシリーズ

タッチパネル表示と機能

HR-521、522、523は、切換え表示方式のタッチパネルの採用により、豊富な機能と優れた操作性の両立を実現しています。

●硬さスケールの直接選択機能

試験力と圧子の組合せで決まる硬さスケールは、タッチパネルで直接選択が可能です。初試験力と本試験力は、選択したスケールに合わせて自動設定されますので、大変便利です。

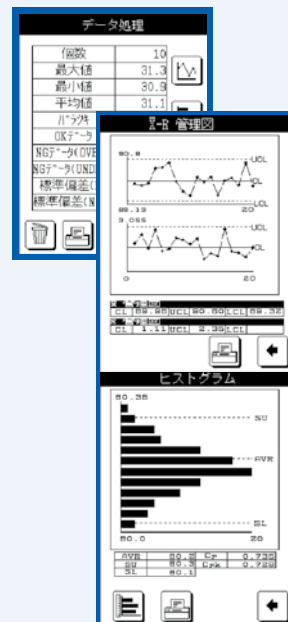
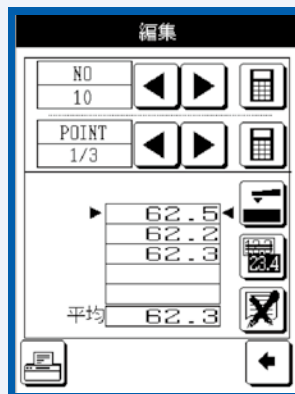
●試料の曲面補正測定機能

丸棒や球などの曲面形状の試料に対する曲面補正機能を備えていますので、平面形状の試料だけでなく様々な形状の硬さ試験が可能です。

●統計演算機能

工業材料の硬さ試験による品質管理では、複数点の試験結果に基づく判断が用いられます。そして、この複数点の試験結果の解析に役立つのが、最大、最小、平均値、標準偏差等の統計演算機能です。

仕様・標準付属品・アクセサリ（オプション）

■仕様

コードNo.	810-202	810-203	810-204
符号	**HR-521**	**HR-522**	**HR-523**
対応硬さ	ロックウェル硬さ/ロックウェルスーパーフィシャル硬さ/ブリネル硬さ※1		
初試験力（N）	29.42　98.07		
試験力（N）			
スーパーフィシャル	147.1　294.2　441.3		
ロックウェル	588.4　980.7　1471		
ブリネル	1839	61.29　98.07　153.2　245.2　294.2 306.5　612.9　980.7　1226　1839	
試験力制御	自動（負荷・保持・除荷）		
テーブル上下機構	手動（自動ハンドブレーキと自動負荷シーケンス）		モータ駆動（手動も可能）
操作部	タッチパネル		
試験力切換	スイッチ操作切換方式		
試験力保持時間	0〜120s（1s単位で任意設定可）		
試料最大寸法	高さ：250mm（ロングタイプ：395mm）　奥行：150mm		
パイプ状試料の許容内径	最小穴直径：35mm（特別仕様の圧子使用時：22mm）		
表示	硬さ値、試験条件、合否判定結果、統計演算結果、X̄-R管理図、硬さ換算値		
	換算機能［HV.HK.HR（ロックウェル硬さ A.B.C.D.F.G./ロックウェルスーパーフィシャル15T.30T.45T.15N.30N.45N,）、HS、HB、引張強さ］		
	合否判定機能		
	連続測定機能（同一厚試料に対して）		
	円筒補正、球面補正、オフセット補正、多点補正機能		
	統計演算機能（最大、最小、平均値、標準偏差、上限値、下限値、合格数、範囲、不合格数）		
	グラフ作成機能、（X̄-R管理図）		
言語対応	日本語、英語、ドイツ語、フランス語、イタリア語、スペイン語　6ヶ国語に対応		
外部出力	RS-232C, セントロニクス, デジマチック		
使用電源	AC100V, 50/60Hz, HR-521, 522:39VA HR-523:86VA、（AC120V,AC220V,AC240V, 工場出荷時指定可）		
外観寸法 質量	機体　：約250（W）×670（D）×605（H）mm（ロングタイプ高さ：750mm）　約65kg（ロングタイプ：約75kg） 操作パネル：約165（W）×260（D）×105（H）mm　約0.75kg		

ロングタイプのコードNo.と符号：**コードNo.810-205** 符号**HR-521L**
コードNo.810-206 符号**HR-522L**
コードNo.810-207 符号**HR-523L**

注意：プラスチック試験はプラスチックの材質によって試験が行えない場合があるのでご注意ください。
※1　ブリネル硬さ試験には、アクセサリ（オプション）の圧子、計測顕微鏡が必要です。

■標準付属品

コードNo. パーツNo.	品名	仕様	コードNo. パーツNo.	品名	仕様	コードNo. パーツNo.	品名	仕様
	接続ケーブル	硬さ試験機本体・表示機接続用	**19BAA114**	電源コード	AC100V用	—	硬さ試験片	70〜79HR30T
19BAA073	ダイヤモンド圧子	スーパーフィシャル兼用	**19BAA517**	ビニールカバー			付属品収納箱	
19BAA074	圧子	1/16鋼球圧子（ø1.5875）	—	硬さ試験片	30〜35HRC		取扱説明書	
19BAA082	予備球	1/16鋼球（ø1.5875）10個	—	硬さ試験片	60〜65HRC		保証書	
810-039	平アンビル	ø64mm	—	硬さ試験片	90〜95HRB			
810-040	Vアンビル	ø40mm溝幅30mm	—	硬さ試験片	64〜69HR30N			

■アクセサリ（オプション）

ブリネル硬さ試験における試験力と圧子の関係は以下の通りです。
なおブリネル硬さ試験には、以下の別売のブリネル硬さ試験用の圧子、計測顕微鏡が必要です。

	ブリネル硬さ試験									
試験力（N）	61.29	98.07	153.2	245.2	294.2	306.5	612.9	980.7	1226	1839
パーツNo.19BAA277 **ø1ブリネル試験用圧子**		HBW1/10			HBW1/30					
パーツNo.19BAA279 **ø2.5ブリネル試験用圧子**	HBW2.5/6.25		HBW2.5/15.625			HBW2.5/31.25	HBW2.5/62.5			HBW2.5/187.5
パーツNo.19BAA280 **ø5ブリネル試験用圧子**				HBW5/25			HBW5/62.5		HBW5/125	
パーツNo.19BAA284 **ø10ブリネル試験用圧子**								HBW10/100		

計測顕微鏡40×（**パーツNo.19BAA318**）、計測顕微鏡100×（**パーツNo.19BAA319**）

■アクセサリ（オプション）

品名	パーツNo.	
硬さ基準片32HRB	19BAA028	
硬さ基準片42HRB	19BAA029	
硬さ基準片52HRB	19BAA030	
硬さ基準片62HRB	19BAA031	
硬さ基準片72HRB	19BAA032	
硬さ基準片82HRB	19BAA033	
硬さ基準片92HRB	19BAA034	
硬さ基準片10HRC	19BAA035	
硬さ基準片20HRC	19BAA036	
硬さ基準片30HRC	19BAA037	
硬さ基準片40HRC	19BAA038	
硬さ基準片50HRC	19BAA039	
硬さ基準片60HRC	19BAA040	
硬さ基準片70HRC	19BAA041	
硬さ基準片41HR30N	19BAA042	●
硬さ基準片50HR30N	19BAA043	●
硬さ基準片60HR30N	19BAA044	●
硬さ基準片73HR30N	19BAA045	●
硬さ基準片83HR30N	19BAA046	●
硬さ基準片75HR15N	19BAA047	●
硬さ基準片85HR15N	19BAA048	●
硬さ基準片90HR15N	19BAA049	●
硬さ基準片32HR30T	19BAA050	●
硬さ基準片42HR30T	19BAA051	●
硬さ基準片52HR30T	19BAA052	●
硬さ基準片62HR30T	19BAA053	●
硬さ基準片72HR30T	19BAA054	●
硬さ基準片78HR15T	19BAA055	●
硬さ基準片82HR15T	19BAA056	●
硬さ基準片87HR15T	19BAA057	●
ダイヤモンド圧子（R専用）	19BAA072	
ダイヤモンド圧子（R/S兼用）	19BAA073	
1/16鋼球圧子（ø1.5875）	19BAA074	
1/8鋼球圧子（ø3.175）	19BAA075	
1/4鋼球圧子（ø6.35）	19BAA076	
1/2鋼球圧子（ø12.7）	19BAA077	
操作ボックス取付板	19BAA295	▼
5mmダイヤモンド圧子	19BAA292	▼

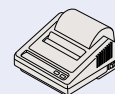
●印は、**HR-***MR**を除く。
▼印は、**HR-500シリーズ**のみとなります。

HR-110MR、HR-210MR
を除く。

コードNo.264-504
デジマチックミニプロセッサ
DP-1VR

接続ケーブル含まず（別売）別途ご注文ください。
接続ケーブル（1m）
HR-300/400/500シリーズ（パーツNo.937387）

コードNo.810-622
プリンタ
DPU-414

接続ケーブル含まず（別売）
接続ケーブル
（**HR-500用：パーツNo.12AAA804**）
※**HR-100～400**は対象外

コードNo.06ADV380E
USBインプットツール
ダイレクト USB-ITN

PCへ簡単データ入力

パーツNo.11AAC237
データ処理ソフトウェア

※詳しくは、P.35をご参照ください。

コードNo.810-038
丸テーブル 外径ø250mm

型材等の大きな試料用

コードNo.810-037
丸テーブル 外径ø180mm

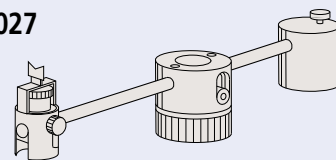
型材等の大きな試料用

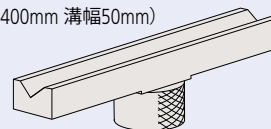
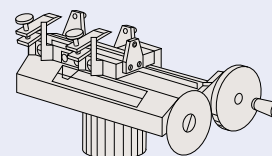
コードNo.810-040
Vアンビル(大)
(外径ø40mm,溝幅30mm)
軸物材料用(max.ø60mm)
差込み径 ø19mm

コードNo.810-043
スポットアンビル
(外径ø12mm)
差込み径 ø19mm

コードNo.810-041
Vアンビル(小)
(外径ø40mm,溝幅6mm)
軸物材料用(max.ø8.4mm)
差込み径ø19mm

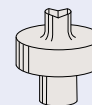
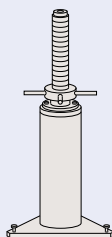
コードNo.810-044
スポットアンビル
(外径ø5.5mm)
薄板材用
差込み径ø19mm

コードNo.810-027
バリレスト

長尺物試料の試験(アンビル共用)

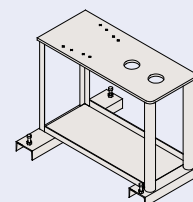
コードNo.810-029
特殊Vアンビル(長さ400mm 溝幅50mm)
軸物材料用(max.ø100mm)

コードNo.810-026
ジョミニ試験用微動台

JIS G 0561
鋼の焼入性試験

コードNo.810-030
ダイヤモンドスポットアンビル
外径ø10mm
薄板材用
差込み径ø19mm
※ロックウェルスーパーフィシャル硬さ試験専用

コードNo.810-042
小形Vアンビル
(外径ø10mm)
軸物材料用(max.ø16mm)
差込み径ø19mm

※枠内のアクセサリ(オプション)は、**AR-10, 20, 600**には使用できません。

コードNo.810-028
ジャッキレスト

長尺物試料の試験用
(アンビル又は丸テーブルと共に使用)

コードNo.810-643
除振台
試験機のみ搭載可能です。

コードNo.810-048
試験機用架台

硬さ試験機用データ処理ソフトウェア

工業材料は不均質なものがほとんどであり、こうしたことから金属材料をはじめとした各種材料の物性評価や品質管理の分野では、材料試験の結果を統計的に処理して取り扱うことが一般的です。硬さ試験の分野でも、硬さ測定の結果は、材料開発や品質管理の分野でさまざまな分析や判断の目的から、各種統計的演算やグラフ化、管理図、報告書などの作成が必要となり、一般にこうした作業とこれらの結果の保存に関しては、コンピュータ上で扱われることが一般的です。現在、さまざまな分野で演算やグラフの作成などで広く利用されているソフトウェアにマイクロソフト社のExcelがあります。硬さ試験機用データ処理ソフトウェアは、ご使用されているコンピュータに表計算ソフトウェアExcelがインストールされていれば、接続ケーブルを介して硬さ試験機を接続し、硬さ測定の結果を直接にコンピュータ上の表計算ソフトウェアExcelのワークシートに転送し、ワークシート上で取り扱うことを可能にします。

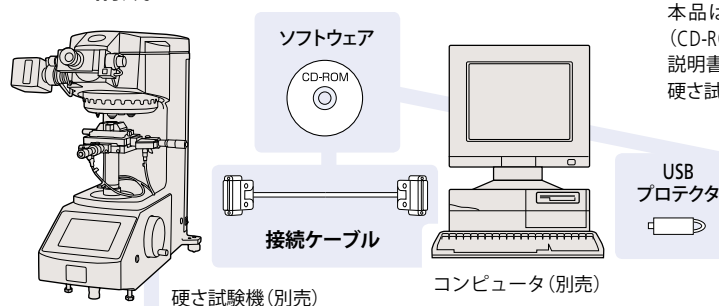
本ソフトウェアは

…硬さ試験機からの測定結果を表計算ソフトウェアExcelのワークシート上に取り込むことができます。

…ワークシート上では、測定結果を標準付属のファイルを使用することで簡単に表形式にまとめることができます。

…硬さの測定結果と測定位置の情報が合わせて出力される硬さ試験機と接続して使用した場合、試料面上での硬さ分布をグラフィック表示することが可能であり、溶接部の熱影響の検討や試料表面の加工硬化、残留応力の度合いの評価等に威力を発揮します。

…また、鉄鋼材料などで広く行われている浸炭硬化層の評価に直接使用できる標準ファイルを添付しています。

■システム構成

本品は、ソフトウェアの標準構成に記した内容を収録したシステムディスク（CD-ROM）、プロテクタ、硬さ試験機とコンピュータの間を結ぶケーブル及び取扱説明書（CD-ROM）から構成されています。このソフトウェアを使用するためには、硬さ試験機とコンピュータを別途購入する必要があります。

◆硬さ試験機対応機種※

ビッカース硬さ試験機
HMシリーズ（HM-101を除く）
HVシリーズ（AVK-C0を除く）

ロックウェル硬さ試験機
HR-500シリーズ

ポータブル硬度計
HH-411シリーズ

硬さ試験機用データ処理ソフトウェア構成内容

◆ソフトウェアの標準構成

測定結果一覧表
統計演算
（最大・最小・標準偏差・ばらつき・平均値・変動率）
硬さ曲線
硬さヒストグラム
二次元硬さ分布
三次元硬さ分布

◆ケーブル仕様

本ソフトウェアには、硬さ試験機とコンピュータを結ぶケーブルが標準付属品となっています。ご購入の際には、使用されるコンピュータと硬さ試験機に応じてケーブル仕様が異なりますのでご確認ください。

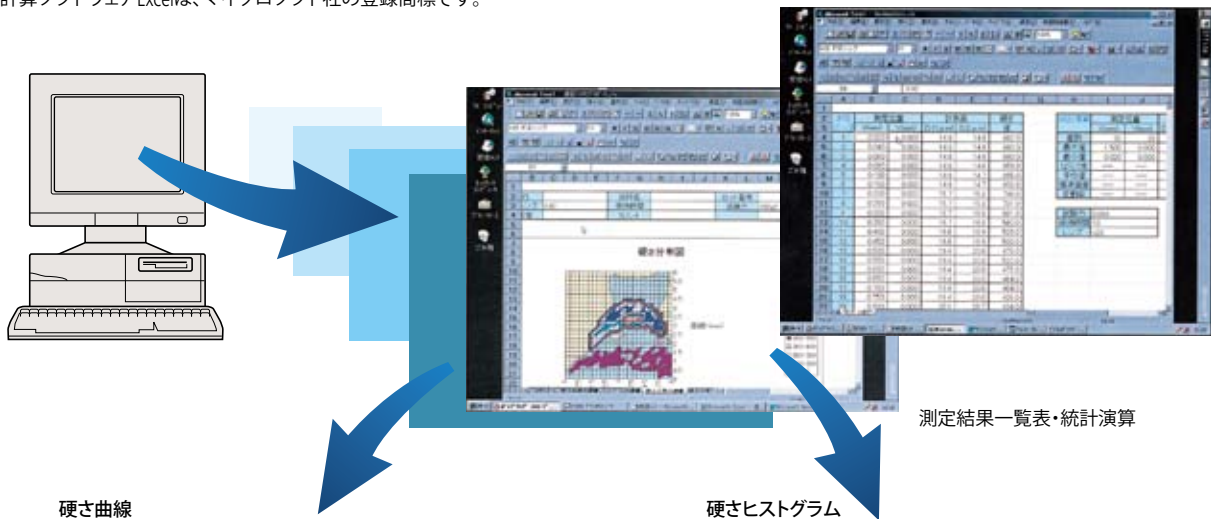
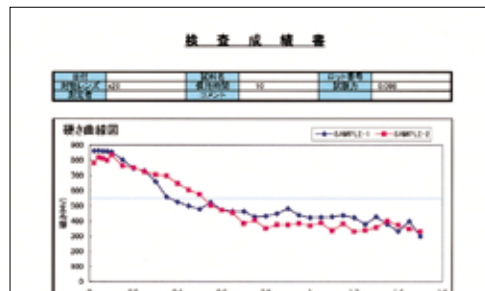
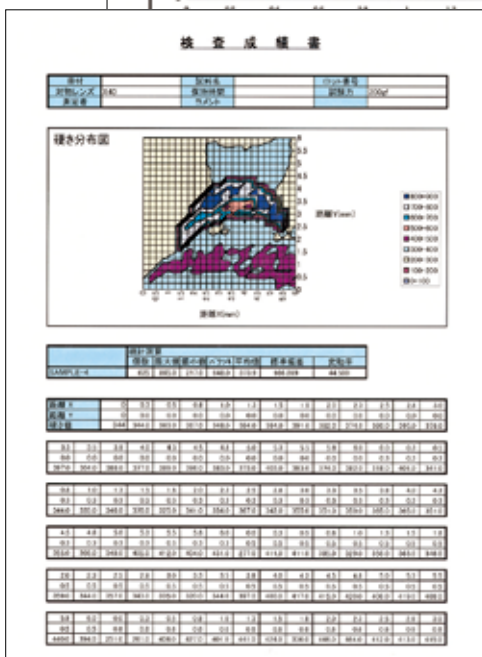
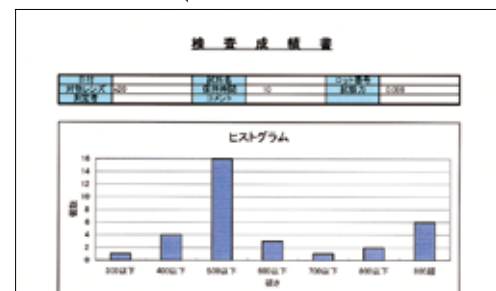
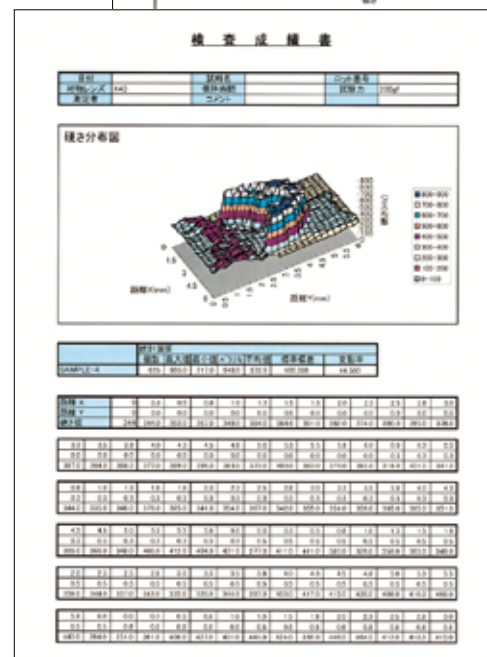
■仕様

パーツNo.	符号	標準構成	ケーブルの接続条件		ケーブルの仕様
			硬さ試験機	動作環境	
11AAC236	**EXPAK-06**	・ソフトウェア CD-ROM（取扱説明含む） ・接続ケーブル ・USBプロテクタ ・クイック リファレンス	**HM-210A** **HM-220A** （システムB,C,Dは使用できません）	OS：Windows 7　SP1(32bit) アプリケーション：Offiice　2010 (Excel2010) 言語：日本語もしくは英語 推奨ハードウェア CPU：インテル i3-2100 プロセッサ (3.1GHz) メモリ：2 GB以上 光学ドライブ：CD-ROMドライブ 必要インターフェイスとポート数： 11AAC236： USB　2ポート 11AAC237、238： USB　1ポート、RS-232C※1　1ポート	USBケーブル
11AAC237	**EXPAK-07**		**HM-102/103** **HR-511/521/522/523** （旧機種にもご利用いただけます。※2）		RS-232Cリバース 9P-9P
11AAC238	**EXPAK-08**		**HH-411**（**UD-410**）		専用接続ケーブル 8 P-9P

※1 市販のUSB-RS-232C変換によるRS-232C利用に関しましては、動作確認できていないため保障いたしません。
※2 **HM-112/113/114/115/122/123/124/125**、およびH**V-112/113/114/115**の各試験機（PCを利用した自動機等のシステム機を除く）

■設定画面例

硬さ試験機用データ処理ソフトウェアをExcelのワークシート上で動作させた場合の表示例を以下に示します。
※文中の表計算ソフトウェアExcelは、マイクロソフト社の登録商標です。

測定結果一覧表・統計演算

硬さ曲線

硬さヒストグラム

二次元硬さ分布

三次元硬さ分布

注：三次元硬さ分布は、本商品の基本機能ではなく
Microsoft社のExelの機能を用いたものです。

ポータブル硬度計シリーズ
金属からゴム・プラスチックまで、幅

ハードマチック

金属用反発式ポータブル硬度計HH-411

幅広い素材の硬さをサポート

ハードマチック

スポンジ・ゴム・プラスチック硬度計
HH-300シリーズ

反発式ポータブル硬度計 ハードマチック HH-411

HH-411は、コンパクトなボディーに優れた操作性を備えた金属用反発式ポータブル硬度計です。どなたにでも簡単に、しかもワンタッチに硬さ試験ができますので、現場でのさまざまな試験対象に幅広くご利用いただけます。

コードNo.810-299
HH-411

豊富な検出器バリエーション

標準装備の汎用検出器（Dタイプ）の他に特殊な用途にも対応できる豊富な検出器バリエーション（別売）をラインナップしています。Dタイプでは試験できない径のパイプ内壁の硬さ試験用として、DCタイプ。ベアリングや歯車用には、D＋15タイプ。小さな歯車の底部、溶接部のコーナ部などの狭い面には、DLタイプを取揃えています。

自動角度補正機能を搭載

反発式硬度計の場合、検出器の試料面への押し当てる方向で、重力加速度が測定結果に影響を及ぼします。HH-411では、検出器の押し当て方向を自動認識する最新の計測技術を装備しており、重力加速度の影響を自動的に補正します。これにより、検出器方向の設定操作が不要になりました。

わずかな試料表面の硬さ試験も可能

硬さ検出器を押し当てることのできるわずかな試料面（標準装備のDタイプ：φ22mm、別売DLタイプ：φ4mm）さえあれば、硬さ試験が実施できます。構造物の隙間や歯車の溝部など、さまざまな試料形状の硬さ試験にご利用いただけます。

データ記憶機能を装備

硬さ試験の結果は、最大1800点を記憶することができますので、現場での巡回試験等に大変便利です。

目的に応じた硬さスケールが選択可能

リーブ硬さHL値（L値：ASTM A 956による）を基に、ビッカース、ブリネル、ロックウェルC、ロックウェルB、ショアの各硬さ、および引張強さへ換算が可能です。試験を実施する場合、試験後に換算することが可能なだけでなく、換算モードの硬さ値表示で試験することも可能です。

優れた操作性

基本操作は、検出器を試料面に押し当て、ボールペンをノックするように指で検出器ボタンを押すだけで、硬さ値を求めることができますので、どなたにも簡単に取扱うことが可能です。

■各検出器使用例

●DC Type : UD-412

●パイプ内壁や狭い空間の硬さ試験

●D+15 Type : UD-413

●隙間や溝、浅い段差部分の硬さ試験

●DL Type : UD-414

●歯車の底部、溶接部のコーナ部などの狭い面

仕様・標準付属品・アクセサリ(オプション)

■仕様

コードNo.	810-299(JIS)、810-298(ASTM)
符号	HH-411
検出器	インパクトハンマー先端に超硬合金球使用(D形:ASTM A 956仕様)
表示部	7セグメント　液晶表示
表示硬さ	リーブ硬さ　:1～999HL
測定精度	800HL±12HL ※当社推奨の試験片を石定盤にしっかり据え付けた状態において、本取扱説明書に記載した試験方法により測定した場合
換算硬さ等表示 ※選択した換算表により異なります。	ビッカース硬さ　:43～950HV ブリネル硬さ　:20～894HB ロックウェル硬さ(Cスケール)　:19.3～68.2HRC ロックウェル硬さ(Bスケール)　:13.5～101.7HRB ショア硬さ　:13.2～99.3HS 引張強さ　:499～1996MPa
機能	自動角度補正機能 オフセット機能 合否判定機能 データ記憶機能:1800点 換算機能(表示範囲の内容) 統計演算機能(平均、最大、最小、ばらつき、標準偏差) オートスリープ機能 打点回数表示機能
試料条件	最小試料厚5mm以上且つ質量5kg以上 (但し、質量0.1kg～5kgの場合、頑丈な支持台に固定することで試験可) 試験箇所:試料端点より5mm以上、各試験箇所間3mm以上 試料表面粗さ:Ra2μm以内
出力	RS-232C、デジマチック(各1出力、同時出力可能)
使用電源	単3アルカリ乾電池2本(電池寿命:連続使用約70時間)、 ACアダプタ(特別付属品)
使用環境	温度:0～50℃　湿度:95%以下(結露がないこと)
外観寸法 質量	表示器:約70(W)×110(D)×35(H)mm　約200g 検出器:約ø28×175mm　120g

※ショア硬さ値を求める目的で日本国内で使用される場合は、**コードNo.810-299**を選択して下さい。

■標準付属品

コードNo./パーツNo.	品名	仕様	数量
810-292	表示器UD-410	―	1
―	単3アルカリ乾電池	―	2
―	取扱説明書	―	1
―	ストラップ	―	1
810-287	検出器UD-411	Dタイプ 約ø28×175mm、約120g(先端径ø22mm)	1
―	インパクトハンマー	―	1
19BAA457	超硬合金球	インパクトハンマーに組込済	1
19BAA459	レンチ	超硬合金球交換用	1
19BAA451	サポートリング	ø22mm	1
19BAA452	サポートリング(小)	ø14mm	1
19BAA258	掃除ブラシ	―	1
19BAA265	硬さ試験片	800HLD相当	1

備考:ゴムなどの弾性材料に関しては、硬さ測定を目的として使用することはできません。リーブ硬さ試験の原理は、軽い打撃による挙動より金属硬さを求めるものです。そのため試験結果は、測定物の大きさ(特に厚さ)、表面粗さの影響を受けやすいのでご注意下さい。

■アクセサリ(オプション)

コードNo./パーツNo.	品名	仕様	数量
264-504	デジマチックミニプロセッサDP-1VR	測定データの印字、各種統計演算等	1
937387	接続ケーブル	DP-1VRと表示器接続用(1m)	1
09EAA082	記録紙	DP-1VR用(10巻)	1
810-622	サーマルプリンタDPU-414	測定データの印字、各種統計演算等	1
19BAA285	接続ケーブル	DPU-414と表示器接続用	1
19BAA157	記録紙	DPU-414用(TP411-28CL)(10巻)	1
19BAA238	接続ケーブル	PCと表示器接続用 RS-232C(DOS/Vパソコン用)	1
06AEG302JA	ACアダプタ	表示器用　AD908-03JA	1
19BAA243	硬さ試験片	880HLD(ø115mm、t33mm、3.7kg)	1
19BAA244	硬さ試験片	830HLD(ø115mm、t33mm、3.7kg)	1
19BAA245	硬さ試験片	730HLD(ø115mm、t33mm、3.7kg)	1
19BAA246	硬さ試験片	620HLD(ø115mm、t33mm、3.7kg)	1
19BAA247	硬さ試験片	520HLD(ø115mm、t33mm、3.7kg)	1
19BAA248	サポートリング円筒(3)	凸円筒面測定用(R10～20mm):D、DCタイプ用	1
19BAA249	サポートリング中空円筒(4)	凹円筒面測定用(R14～20mm):D、DCタイプ用	1
19BAA250	サポートリング球面(5)	凸球状面測定用(R10～27.5mm):D、DCタイプ用	1
19BAA251	サポートリング中空球面(6)	凹球状面測定用(R13.5～20mm):D、DCタイプ用	1
19BAA457	超硬合金球	D、DC、D+15タイプ用	1
19BAA458	交換用球軸	DLタイプ用	1
810-287	検出器 UD-411	Dタイプ 約ø28×175mm、約120g(先端径ø22mm)	1
810-288	検出器 UD-412	DCタイプ 約ø22×85mm、約50g(先端径ø22mm)	1
810-289	検出器 UD-413	D+15タイプ ø28×190mm、約130g(先端幅11mm)	1
810-290	検出器 UD-414	DLタイプ ø28×230mm、約140g(先端径ø4mm)	1

■豊富な検出器(アクセサリ(オプション))

●1つの表示器(UD-410)で、さまざまな検出器を組み合せて使用することが可能です。

コードNo.810-290
符　号:**UD-414**
用　途:歯車底部、溶接コーナ部などの測定に適します。

コードNo.810-289
符　号:**UD-413**
用　途:歯車、ボールベアリングのレース部など凹部の測定に適します。

コードNo.810-288
符　号:**UD-412**
用　途:円筒の内壁などの測定に適します。握り部が短かく、測定姿勢を安定させて試験したい場合に適します。

スポンジ・ゴム・プラスチック用硬度計 ハードマチック HH-300シリーズ

ハードマチックHH-300シリーズには、スリムで持ちやすいロングタイプと手のひらにフィットするコンパクトタイプがあります。
どちらのタイプもアナログとデジタルの2種類の表示仕様とがあります。

ロングタイプ

コードNo.811-333-10,334-10 HH-333, 334
コードNo.811-337-10,338-10 HH-337, 338

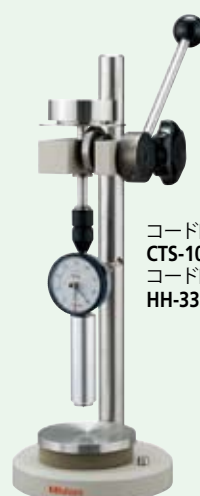
コードNo.811-333-10,337-10 HH-334, 338

コンパクトタイプ

コードNo.811-331-10,332-10 HH-331, 332
コードNo.811-335-10,336-10 HH-335, 336

コードNo.811-329-10,330-10 HH-329, 330

HARD ↑ ↓ SOFT

プラスチック
硬質ゴム
一般ゴム
エラストマ
硬質スポンジ
軟質フォーム

コード**No.811-019**
CTS-101
コード**No.811-332-10**
HH-332

コード**No.811-013**
CTS-103
コード**No.811-336-10**
HH-336

DP-1VR

硬さ測定は、硬度計を手で握り試料に押し当て、あとは指示値を読みとるだけの簡単な操作です。

硬さの測定対象となる試料は、軟らかなスポンジから硬いプラスチックまで様々です。また、試料の測定する箇所も、平坦な面や穴、溝の底部など多様です。こうした色々な素材の硬さ測定環境に、**HH-300シリーズ**の10機種の硬度計ラインナップがお応えします。

ロングタイプ HH-331, 332, 333, 334

ロングタイプの先端は、細長い円筒形（φ24×85mm）です。フラットな試料面をはじめ、溝・穴底部の硬さ測定ができます。また、成形直後の試料温度の高い状態でも、試料面に手や顔を近づけずに硬さ測定ができます。

コンパクトタイプ HH-329, 330, 335, 336, 337, 338

コンパクトな外観は、測定の際に手のひらに無理なくフィットします。

■仕様

コードNo.	811-329-10	811-330-10	811-331-10	811-332-10	811-333-10	811-334-10
符号	HH-329	HH-330	HH-331	HH-332	HH-333	HH-334
タイプ	コンパクトタイプ		ロングタイプ			
表示仕様	アナログ	デジタル	アナログ	デジタル	アナログ	デジタル
測定対象	軟質ゴム、スポンジ、フェルト、硬質フォルム、糸巻き		一般ゴム/軟質プラスチック		硬質ゴム/硬質プラスチック/エボナイト	
規格上の分類	Type E		Type A		Type D	
押針形状 軸直径	—		ø1.25mm			
先端形状	半球形		裁頭円錐形		円錐形	
先端角度	—		35°		30°	
先端直径	ø5mm		ø0.79mm		—	
先端曲率	—		—		0.1mm	
加圧面形状	44×18mm		ø18mm			
加圧面からの押針の突出量	2.5mm		2.5mm			
最小目盛	1硬度（HH-329、331、333、335、337） 0.1硬度（HH-330、332、334、336、338）					
負荷装置 W_E、W_A、W_Dばね力（mN） H_E、H_A、H_D硬さ	コイルスプリング方式 W_E＝550＋75H_E （10度 1300mN、90度 7300mN）		コイルスプリング方式 W_A＝550＋75H_A（H_A：10〜90間） （10度 1300mN、90度 7300mN）		コイルスプリング方式 W_D＝444.5H_D（H_D：20〜90間） （20度 8890mN、90度 40005mN）	
ばね力精度	±68.6mN		±68.6mN		±392.3mN	
機能	置針機能	ホールド機能 デジマチック出力 公差判定機能 ファンクションロック機能	置針機能	ホールド機能 デジマチック出力 公差判定機能 ファンクションロック機能	置針機能	ホールド機能 デジマチック出力 公差判定機能 ファンクションロック機能
外観寸法	約56（W）×33.5（D）×144（H）mm	約60（W）×28.5（D）×151（H）mm	アナログロング 約56（W）×34.5（D）×186（H）mm デジタルロング 約60（W）×29.5（D）×193（H）mm			
質量	300g	290g	320g	310g	320g	310g
使用電源	—	ボタン形 酸化銀電池 SR44	—	ボタン形 酸化銀電池 SR44	—	ボタン形 酸化銀電池 SR44

ホールド機能 HH-330, 332, 334, 336, 338

任意に測定中の表示値をホールドすることができるので、測定結果を手元で確認することができます。

DATAスイッチを押すことで、表示値をホールドした場合

置針機能 HH-329, 331, 333, 335, 337

アナログ表示器に取付けられている置針は、測定時のピーク値計測に大変便利です。

出力・ゼロセット機能 HH-330, 332, 334, 336, 338

デジマチックインターフェースを標準装備していますので計測システムなどへの接続が可能です。また、SETスイッチを利用することにより、量子化誤差による微妙なゼロ位置のずれを補正することができます。

■仕様

コードNo.		811-335-10	811-336-10	811-337-10	811-338-10
符号		HH-335	HH-336	HH-337	HH-338
タイプ		コンパクトタイプ			
表示仕様		アナログ	デジタル	アナログ	デジタル
測定対象		一般ゴム/軟質プラスチック		硬質ゴム/硬質プラスチック/エボナイト	
規格上の分類		Type A		Type D	
押針形状	軸直径	ø1.25mm			
	先端形状	裁頭円錐形		円錐形	
	先端角度	35°		30°	
	先端直径	ø0.79mm		—	
	先端曲率	—		0.1mm	
加圧面形状		44×18mm			
加圧面からの押針の突出量		2.5mm			
最小目盛		1硬度(HH-331、333、335、337) 0.1硬度(HH-332、334、336、338)			
負荷装置 W_A、W_Dばね力(mN) H_A、H_D硬さ		コイルスプリング方式 W_A=550+75H_A(H_A:10〜90間) (10度 1300mN、90度 7300mN)		コイルスプリング方式 W_D=444.5H_D(H_D:20〜90間) (20度8890mN、90度 40005mN)	
ばね力精度		±68.6mN		±392.3mN	
機能		置針機能	ホールド機能 デジマチック出力 公差判定機能 ファンクションロック機能	置針機能	ホールド機能 デジマチック出力 公差判定機能 ファンクションロック機能
外観寸法		アナログコンパクト 約56(W)×33.5(D)×144(H)mm デジタルコンパクト 約60(W)×28.5(D)×151(H)mm			
質量		300g	290g	300g	290g
使用電源		—	ボタン形 酸化銀電池 SR44	—	ボタン形 酸化銀電池 SR44

■アクセサリ（オプション）

測定/検定兼用スタンド CTSシリーズ（全機種）

CTSシリーズは、HH-300シリーズと組み合わせて使用することで、❶硬さ測定とHH-300シリーズの硬度計本体の❷ばね力検定が行えます。また、❸付属のおもりを直接硬度計に接続して硬さ測定を行うことで、硬度計を直接手で押して硬さ測定をするのに比べて、個人差の少ない安定した結果が得られます。おもりを直接硬度計に接続しての利用方法は、スタンドの利用できない大形の試料や現場での硬さ測定にも効果的な測定方法です。CTSシリーズには、硬度計のタイプに応じて4機種のタイプがあります。4機種のタイプとも上記の❶、❷及び❸の機能を別売りの付属品を付加することで1台のスタンドで利用することができます。

■仕様

コードNo. 符号	811-019 CTS-101	811-012 CTS-102	811-013 CTS-103
適用機種	HH-331、332	HH-333、334、337、338	HH-335、336
用途　1.定圧硬さ測定 測定荷重	9.81N	49.05N	9.81N
使用するおもり	①	①＋③＋④	①
2.手押し定圧硬さ測定 測定荷重	9.81N	49.05N	9.81N
使用するおもり	①＋⑥	①＋③＋⑥	①＋⑥
3.荷重検定 使用するおもり	L:—/H:①	L:①＋⑤/H:③	L:—/H:①＋②
おもり おもりの用途	①CTS-101、102、103、104測定/検定用　②103測定用　③CTS-102、104測定/検定用　④CTS-102、104測定用 ⑤CTS-102、104測定/検定用　⑥CTS-101、102、103、104測定用		
外径寸法 （単位mm）	①ø64×23.5　⑥ø40×13	①ø64×23.5 ③ø78×110 ④ø20×25 ⑤ø40×25 ⑥ø40×13	①ø64×23.5 ②ø20×19 ⑥ø40×13
機体質量	①580g　②34.8g　③3950g　④50g　⑤197.4g　⑥130g		
スタンド概要　外観寸法	ø148×高さ（最大）420mm		
上下ストローク	12mm		
最大試料厚さ	約90mm		約90mm
試料台寸法	ø90mm		
総質量	約9kg	約13kg	約9kg

■標準構成

品　名	仕様	個数	811-019 CTS-101	811-012 CTS-102	811-013 CTS-103
本体	—	1	○	○	○
工具セット	—	1	○	○	○
おもり①	測定/検定用	1	○	○	○
おもり②	検定用	1	—	—	○
おもり③	測定/検定用	1	—	○	—
おもり④	測定/検定用	1	—	○	—
おもり⑤	検定用	1	—	○	—
おもり⑥	検定用	2	○	○	○
取扱説明書	—	1	○	○	○
保証書	—	1	○	○	○

❶硬さ測定

❷ばね力検定

❸おもりの直接接続

■システム構成

HH-300シリーズは、各種アクセサリ(オプション)と組み合わせて利用することで、より一層効果的に使用することができます。

コードNo.811-019 CTS-101
コードNo.811-012 CTS-102

コードNo.811-013 CTS-103

ロングタイプ

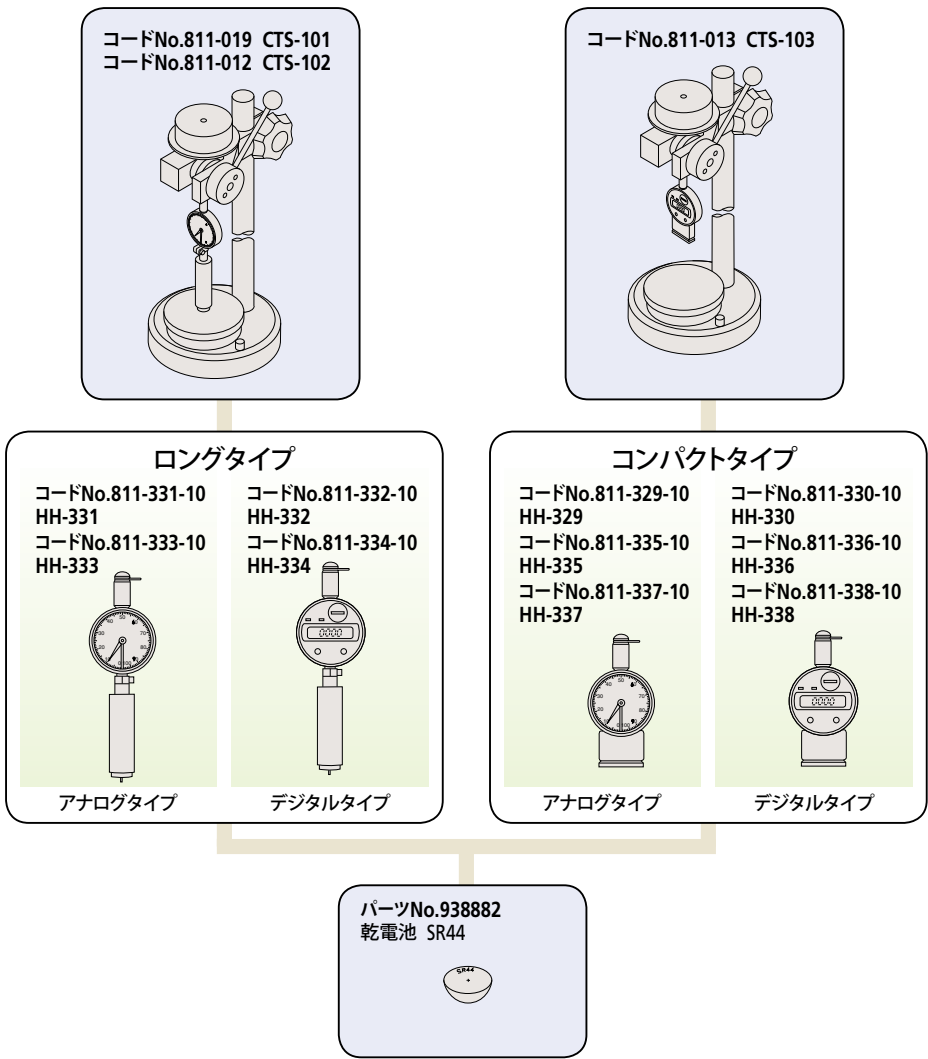
コードNo.811-331-10 HH-331
コードNo.811-333-10 HH-333
コードNo.811-332-10 HH-332
コードNo.811-334-10 HH-334

アナログタイプ　デジタルタイプ

コンパクトタイプ

コードNo.811-329-10 HH-329
コードNo.811-335-10 HH-335
コードNo.811-337-10 HH-337
コードNo.811-330-10 HH-330
コードNo.811-336-10 HH-336
コードNo.811-338-10 HH-338

アナログタイプ　デジタルタイプ

パーツNo.938882
乾電池 SR44

■各規格での硬さの表記例

規　格	表　記	内　　容
JIS K 6253 ISO 7619	A45/15	Type Aの硬度計で、硬さ測定を実施。加圧面が密着して、15秒後の硬さの読みが45であることを示す。
	D70/10	Type Dの硬度計で、硬さ測定を実施。加圧面が密着して、10秒後の硬さの読みが70であることを示す。
JIS K 7215	HDA83	Type Aの硬度計で、硬さ測定を実施。硬さの読みが83であることを示す。
	HDD56	Type Dの硬度計で、硬さ測定を実施。硬さの読みが56であることを示す。
ASTM D 2240	A/45/15	Type Aの硬度計で、硬さ測定を実施。加圧面が密着して、15秒後の硬さの読みが45であることを示す。
	D/60/1	Type Dの硬度計で、硬さ測定を実施。加圧面が密着して、1秒後の硬さの読みが60であることを示す。
ISO 868	A/15:45	Type Aの硬度計で、硬さ測定を実施。加圧面が密着して、15秒後の硬さの読みが45であることを示す。
	D/1:60	Type Dの硬度計で、硬さ測定を実施。加圧面が密着して、1秒後の硬さの読みが60であることを示す。
DIN 53 505	75Shore A	Shore Aの硬度計で、硬さ測定を実施。硬さの読みが、75であることを示す。

■内外規格

JIS K 6253-3　「加硫ゴム及び熱可塑性ゴム ―硬さの求め方」
JIS K 7215　「プラスチックのデュロメータ硬さ」
JIS S 6050　「プラスチック字消し」
ISO 7619　「Rubber-Determination of indentation hardness by means of pocket hardness meters」
ISO 868　「Plastics and ebonite-Determination of indentation hardness by means of a durometer (Shore hardness)」
ASTM D 2240　「Standard Test Method for Rubber Property-Durometer Hardness」
DIN 53 505　「Testing of rubber and plastics; shore A and shore D hardness test」
SRIS 0101　「膨張ゴムの物理試験方法」

■硬さ基準片(HH-331,332,335,336)

硬度計の日常点検に大変に便利なツールとして、硬さ基準片(JIS K 7215に基づく/Type A用)があります。
ご購入と詳しいお問い合わせは、下記の通りです。

財団法人 化学技術戦略推進機構
高分子試験・評価センター
〒135-0062
東京都江東区東雲2-11-17
TEL 03-3527-5115

関連情報と資料

■硬さとは

硬さとは何であるか、日常生活においては広く便利に使われている言葉でありながら、その内容は複雑です。硬い軟らかいを経験することは容易でありながら本質を簡単に表現することはむずかしい。それほど硬さは広範囲の内容をもつものであって、磨耗に対する抵抗、引っかきに対する抵抗、弾性係数、降伏点、破壊強さ、粘りともろさ、展延性などに関連する性質を持っており、それらの性質の一つまたは少数と関係の深い尺度を示します。また、硬さ試験は局所の材料試験であって、引張強さ、耐力、ばね限界値、成型性、耐磨耗性などの試験に比べ簡単に行うことができることと、試験後でもそのまま製品として利用できることも多く、他の特性の代用特性として多種多様の硬さが実用となっています。

硬さとは

「長さ・時間・質量・電流のような物理量ではなく、
他の機械特性と同様に工業量または比較値である。」

ある物体の硬さとは、

「それが他の物体によって変形を与えられた際の
抵抗の大小を示す尺度」

1.硬さの概要

硬さを数値化して示す試験方法は、変形の与え方、抵抗の表示法に多種多様な方式が考案され、それぞれの試験方法によって定義づけされています。現在一般工業で利用されている硬さ試験方法は、標準体、測定の基礎になる変形、硬さの算出法の違いにより次のように大別できます。

押込硬さ試験は最も実用化されている方法です。試験面に永久変形を与えることにより、変形を生ずるに要した試験力と生じた変形の寸法から硬さを決定するものです。

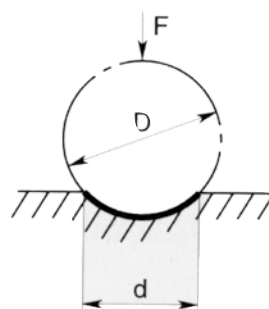
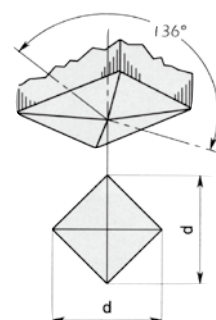
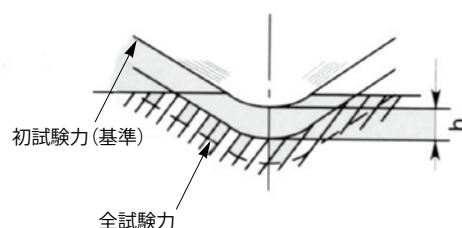
その他には、標準体を試験面に衝突させた際の挙動で示す反発硬さ(動的硬さ)、相互に擦り付けた際の挙動で示す引っかき硬さがあります。また、測定操作の簡易性を優先させ対象材料ごとに異なる比較測定の方法を利用したポータブル硬さには、磁界や超音波なども一部利用されています。

一般に身近な硬さの代表例には、古くから行われているモース硬さや鉛筆の硬さといった試験方法もあります。

2.硬さに関する規格

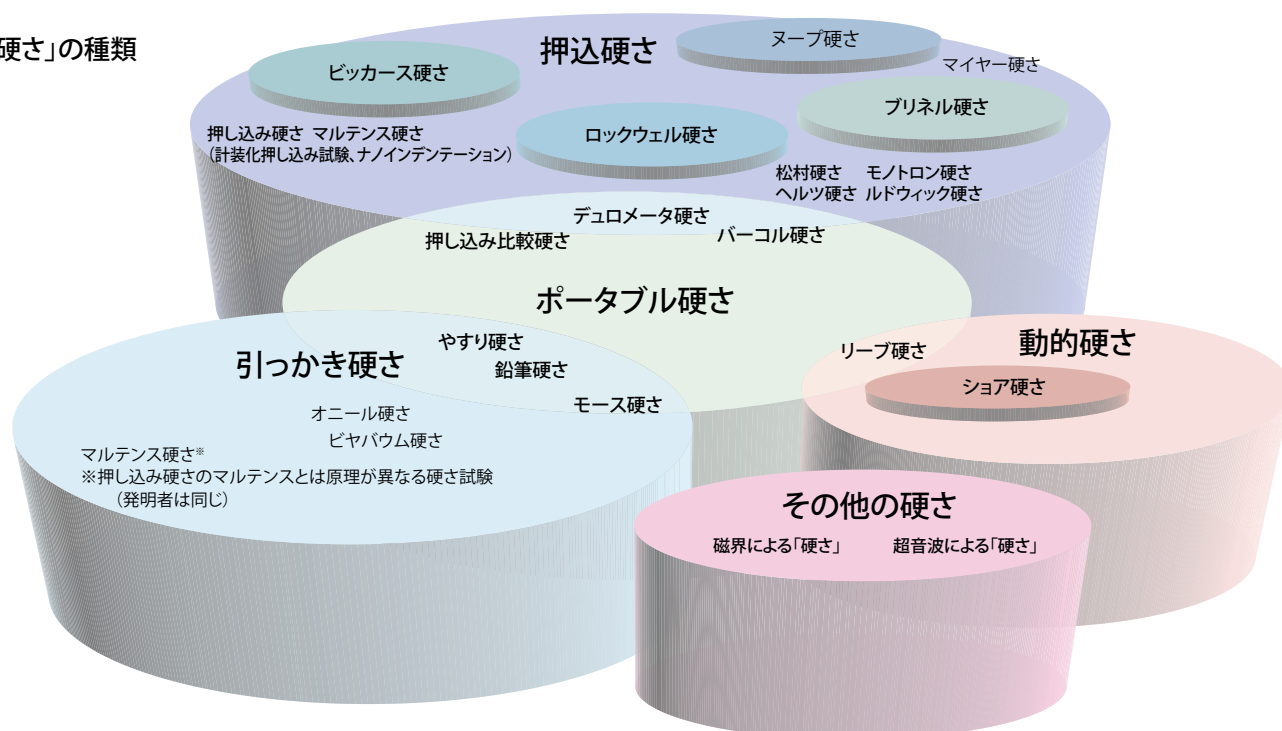
JIS規格のなかには、各種硬さに関する規格が制定されています。近年の国際化の流れに伴い、JIS規格はISO規格に整合化する形で改訂が進められています。主だった分類で示しますと次のような項目に分かれます。

- ・試験方法　：一般に硬さ試験をする際の方法を示す。
- ・試験機の検証　：硬さ試験に使用する試験機を示す。
- ・基準片の校正　：硬さ試験機の検証に使用する基準片の校正を示す。
- ・用途別の試験方法：各種用途での硬さ試験方法を示す。（引用している規格）

●ブリネル硬さ試験

●ビッカース硬さ試験

●ロックウェル硬さ試験

各種硬さ試験のくぼみの大きさ

硬さ試験	試験力	くぼみの直径(mm)	くぼみの深さ(mm)
ブリネル硬さ(HB)	29421N	5.5〜3	1〜0.5
ロックウェル硬さ(HRC)	1471N	1〜0.5	0.06〜0.015
ロックウェル硬さ(HRA)	588.4N	0.5〜0.25	0.04〜0.01
ロックウェルスーパーフィシャル硬さ(HR)	147.1〜441.3N	0.2〜0.02	0.02〜0.001
ビッカース硬さ(HV)	9.807〜490.3N	0.7〜0.05	0.1〜0.01
	98.07〜9807mN	0.2〜0.005	0.03〜0.001
ショア硬さ(HS)		0.3〜0.6	0.01〜0.04

■硬さの定義と種類の説明

「硬さ」の種類

硬さの定義

(1)ブリネル硬さ

ブリネル硬さの試験方法は、規格化された硬さの中で最初に考案された方法であり、他の硬さ測定法を誘導した硬さです。

ブリネル硬さは、圧子(鋼球または超硬合金球、直径Dmm)に試験力Fを加えて試料に押込んだ後、圧子を取り去ったときのくぼみの直径d(mm)から計算される球圧子と試料との接触面積S(mm^2)で試験力を割った値です。圧子が鋼球のときHBS、超硬合金球のときHBWの記号を用います。kは、定数(1/g＝1/9.80665＝0.102)。

$$HBW = k\frac{F}{S} = 0.102\frac{2F}{\pi D\left(D-\sqrt{D^2-d^2}\right)} \qquad F:N \quad D:mm \quad d:mm$$

ブリネル硬さは同じ負荷条件(F/D^2)であれば、異なる試験力によって測定してもほぼ同じ硬さがえられます。このことを応用して外国では、小さい試験力での測定が普及しています。2451N以下の試験力による試験は、ロックウェルまたはビッカース硬さ試験機に対応する試験力用おもりと圧子を取付けて実施することもできます。F/D^2は鉄鋼では30とし、他の軟かい材料では15、10、5、2.5および1から適当な値を選びます。JIS、ISO規格では試験力9.807N～29420N、球圧子の直径が1～10mmとなっています。ブリネル硬さ試験の誤差は次の式でえられます。なお$\triangle d_1$はくぼみ計測装置の誤差、$\triangle d_2$はくぼみ読み取りの誤差を表します。

$$\frac{\triangle HB}{HB} \fallingdotseq -\frac{\triangle F}{F} - (0.03\sim0.18)\frac{\triangle D}{D} - 2\frac{\triangle d_1}{d} - 2\frac{\triangle d_2}{d}$$

(2)ビッカース硬さ

ビッカース硬さは、任意の試験力で試験できる最も応用範囲の広い試験方法です。特に9.807N以下の微小硬さの応用分野は非常に多くなっています。ビッカース硬さは、ダイヤモンド正四角錐(対面角θ＝136度)に試験力F(N)を加えて試料に押し込んだ後、圧子を取り去ったときのくぼみの対角線長さd(2方向の平均、mm)から計算される圧子と試料との接触面積S(mm^2)で試験力を割った値です。

$$HV = k\frac{F}{S} = 0.102\frac{F}{S} = 0.102\frac{2F\sin\frac{\theta}{2}}{d^2} = 0.1891\frac{F}{d^2} \qquad F:N \quad d:mm$$

ビッカース硬さの誤差は次の式でえられます。なお$\triangle d_1$は顕微鏡の誤差、$\triangle d_2$はくぼみ読み取りの誤差、aは圧子先端の対向面によって生じる稜線の長さ、$\triangle\theta$の単位は度です。

$$\frac{\triangle HV}{HV} \fallingdotseq -\frac{\triangle F}{F} - 2\frac{\triangle d_1}{d} - 2\frac{\triangle d_2}{d} - \frac{a^2}{d^2} - 3.5\times10^{-3}\ \triangle\theta$$

(3)ヌープ硬さ

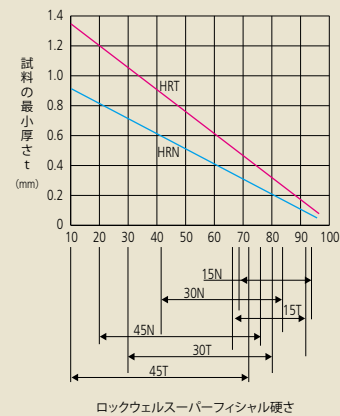
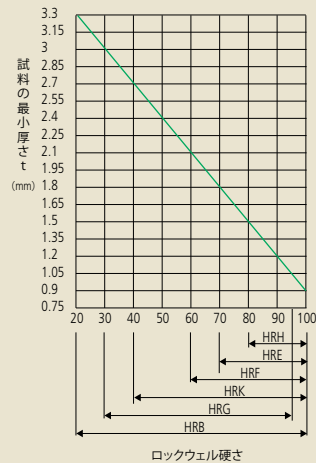
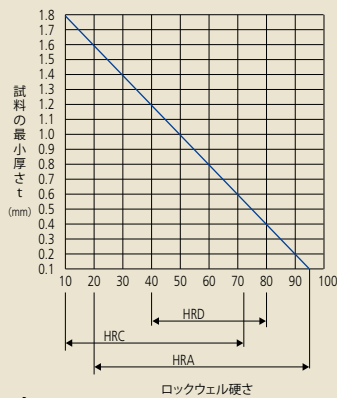
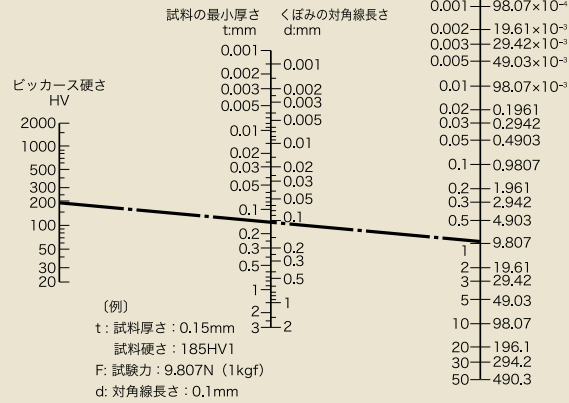
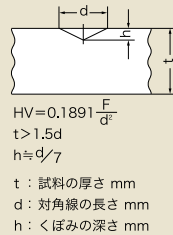
ヌープ硬さは、対稜角が172°30′と130°の横断面が菱形のダイヤモンド四角錐に試験力Fを加えて試料に押し込んだ後、圧子を取り去ったときのくぼみの長い方の対角線長さd(mm)から計算されるくぼみの投影面積A(mm^2)で試験力を割った値です。なおヌープ硬さは微小硬さ試験機のビッカース圧子をヌープ圧子に交換することにより測定できます。

$$HK = k\frac{F}{A} = 0.102\frac{F}{A} = 0.102\frac{F}{cd^2} = 1.451\frac{F}{d^2} \qquad F:N \quad d:mm$$

(4)ロックウェルおよびロックウェルスーパーフィシャル硬さ

ロックウェルおよびロックウェルスーパーフィシャル硬さは、ダイヤモンド圧子(先端の円錐角120度、先端の曲率半径0.2mm)または球圧子(鋼球又は超硬合金球)を用いて、まず初試験力を加え、次に試験力を加え、再び初試験力に戻したとき、前後2回の初試験力のおける圧子の侵入深さの差h(μm)から硬さ算出式で求めます。

初試験力が98.07Nのときロックウェル硬さといい、初試験力が29.42Nのときロックウェルスーパーフィシャル硬さという。なお圧子の種類、試験力および硬さ算出式の組合せに固有の記号を設けてスケールといいます。なおJISではスケールまたは硬さについて規定しています。

■試料の硬さと最小厚みの関係図

■ロックウェル硬さの種類

スケール	圧子	試験力(N)	用途
A	ダイヤモンド	588.4N	超硬合金・薄鋼板
D		980.7N	肌焼鋼
C		1471N	鋼（100HRB以上～70HRC以下）
F	直径1.5875mm球	588.4N	軸受けメタル・焼鈍銅
B		980.7N	黄銅
G		1471N	硬アルミ合金・ベリリウム銅・リン青銅
H	直径3.175mm球	588.4N	軸受けメタル・砥石
E		980.7N	軸受けメタル
K		1471N	軸受けメタル
L	直径6.35mm球	588.4N	プラスチック・鉛
M		980.7N	
P		1471N	
R	直径12.7mm球	588.4N	プラスチック 1471N
S		980.7N	
V		1471N	

■ロックウェルスーパーフィシャル硬さの種類

スケール	圧子	試験力(N)	用途
15-N	ダイヤモンド	147.1N	浸炭・窒化 等の鋼の薄い表面硬化層
30-N		294.2N	
45-N		441.3N	
15-T	直径1.5875mm球	147.1N	軟鋼・黄銅・青銅等の薄板
30-T		294.2N	
45-T		441.3N	
15-W	直径3.175mm球	147.1N	プラスチック・亜鉛・軸受け合金
30-W		294.2N	
45-W		441.3N	
15-X	直径6.35mm球	147.1N	プラスチック・亜鉛・軸受け合金
30-X		294.2N	
45-X		441.3N	
15-Y	直径12.7mm球	147.1N	プラスチック・亜鉛・軸受け合金
30-Y		294.2N	
45-Y		441.3N	

■硬さ関係表

金属に関しては、様々な工業規格により異なる硬さ値間で換算がおこなえるテーブルが示されています。
正確な結果は、あくまでも各試験機によるものを基準として考えてください。

●鉄鋼

ビッカース	ロックウェル				ロックウェルスーパーフィシャル			ショア
HV	HRA	HRB	HRC	HRD	15N	30N	45N	HS
940	85.6	—	68.0	76.9	93.2	84.4	75.4	98.0
920	85.3	—	67.5	76.5	93.0	84.0	74.8	96.8
900	85.0	—	67.0	76.1	92.9	83.6	74.2	95.6
880	84.7	—	66.4	75.7	92.7	83.1	73.6	94.3
860	84.4	—	65.9	75.3	92.5	82.7	73.1	93.1
840	84.1	—	65.3	74.8	92.3	82.2	72.2	91.7
820	83.8	—	64.7	74.3	92.1	81.7	71.8	90.4
800	83.4	—	64.0	73.8	91.8	81.1	71.0	89.0
780	83.0	—	63.3	73.3	91.5	80.4	70.2	87.7
760	82.6	—	62.5	72.6	91.2	79.7	69.4	86.2
740	82.2	—	61.8	72.1	91.0	79.1	68.6	84.8
720	81.8	—	61.0	71.5	90.7	78.4	67.7	83.3
700	81.3	—	60.1	70.8	90.3	77.6	66.7	81.8
690	81.1	—	59.7	70.5	90.1	77.2	66.2	81.0
680	80.8	—	59.2	70.1	89.8	76.8	65.7	80.2
670	80.6	—	58.8	69.8	89.7	76.4	65.3	79.4
660	80.3	—	58.3	69.4	89.5	75.9	64.7	78.6
650	80.0	—	57.8	69.0	89.2	75.5	64.1	77.8
640	79.8	—	57.3	68.7	89.0	75.1	63.5	77.0
630	79.5	—	56.8	68.3	88.8	74.6	63.0	76.2
620	79.2	—	56.3	67.9	88.5	74.2	62.4	75.4
610	78.9	—	55.7	67.5	88.2	73.6	61.7	74.5
600	78.6	—	55.2	67.0	88.0	73.2	61.2	73.7
590	78.4	—	54.7	66.7	87.8	72.7	60.5	72.8
580	78.0	—	54.1	66.2	87.5	72.1	59.9	72.0
570	77.8	—	53.6	65.8	87.2	71.7	59.3	71.1
560	77.4	—	53.0	65.4	86.9	71.2	58.6	70.2
550	77.0	—	52.3	64.8	86.6	70.5	57.8	69.3
540	76.7	—	51.7	64.4	86.3	70.0	57.0	68.4
530	76.4	—	51.1	63.9	86.0	69.5	56.2	67.5
520	76.1	—	50.5	63.5	85.7	69.0	55.6	66.6
510	75.7	—	49.8	62.9	85.4	68.3	54.7	65.6
500	75.3	—	49.1	62.2	85.0	67.7	53.9	64.7
490	74.9	—	48.4	61.6	84.7	67.1	53.1	63.7
480	74.5	—	47.7	61.3	84.3	66.4	52.2	62.8
470	74.1	—	46.9	60.7	83.9	65.7	51.3	61.8
460	73.6	—	46.1	60.1	83.6	64.9	50.4	60.8
450	73.3	—	45.3	59.4	83.2	64.3	49.4	59.8
440	72.8	—	44.5	58.8	82.8	63.5	48.4	58.8
430	72.3	—	43.6	58.2	82.3	62.7	47.4	57.8
420	71.8	—	42.7	57.5	81.8	61.9	46.4	56.7
410	71.4	—	41.8	56.8	81.4	61.1	45.3	55.7
400	70.8	—	40.8	56.0	81.0	60.2	44.1	54.6
390	70.3	—	39.8	55.2	80.3	59.3	42.9	53.6
380	69.8	(110.0)	38.8	54.4	79.8	58.4	41.7	52.5
370	69.2	—	37.7	53.6	79.2	57.4	40.4	51.4
360	68.7	(109.0)	36.6	52.8	78.6	56.4	39.1	50.3
350	68.1	—	35.5	51.9	78.0	55.4	37.8	49.2
340	67.6	(108.0)	34.4	51.1	77.4	54.4	36.5	48.1
330	67.0	—	33.3	50.2	76.8	53.6	35.2	46.9
320	66.4	(107.0)	32.2	49.4	76.2	52.3	33.9	45.7
310	65.8	—	31.0	48.4	75.6	51.3	32.5	44.6
300	65.2	(105.5)	29.8	47.5	74.9	50.2	31.1	43.4
295	64.8	—	29.2	47.1	74.6	49.7	30.4	42.8
290	64.5	(104.5)	28.5	46.5	74.2	49.0	29.5	42.2
285	64.2	—	27.8	46.0	73.8	48.4	28.7	41.6
280	63.8	(103.5)	27.1	45.3	73.4	47.8	27.9	41.0
275	63.5	—	26.4	44.9	73.0	47.2	27.1	40.4
270	63.1	(102.0)	25.6	44.3	72.6	46.4	26.2	39.7
265	62.7	—	24.8	43.7	72.1	45.7	25.2	39.1
260	62.4	(101.0)	24.0	43.1	71.6	45.0	24.3	38.5
255	62.0	—	23.1	42.2	71.1	44.2	23.2	37.9
250	61.6	99.5	22.2	41.7	70.6	43.4	22.2	37.2
245	61.2	—	21.3	41.1	70.1	42.5	21.1	36.6
240	60.7	98.1	20.3	40.3	69.6	41.7	19.9	36.0
230	—	96.7	(18.0)	—	—	—	—	34.7
220	—	95.0	(15.7)	—	—	—	—	33.4
210	—	93.4	(13.4)	—	—	—	—	32.0
200	—	91.5	(11.0)	—	—	—	—	30.7
190	—	89.5	(8.5)	—	—	—	—	29.4
180	—	87.1	(6.0)	—	—	—	—	28.0
170	—	85.0	(3.0)	—	—	—	—	26.6
160	—	81.7	(0.0)	—	—	—	—	25.2
150	—	78.7	—	—	—	—	—	23.8
140	—	75.0	—	—	—	—	—	22.3
130	—	71.2	—	—	—	—	—	20.8
120	—	66.7	—	—	—	—	—	19.4
110	—	62.3	—	—	—	—	—	17.9
100	—	56.2	—	—	—	—	—	16.3

●この関係表は規格SAE J 417に基づいて編集しました。●ショア硬さはJIS B 7731によります。

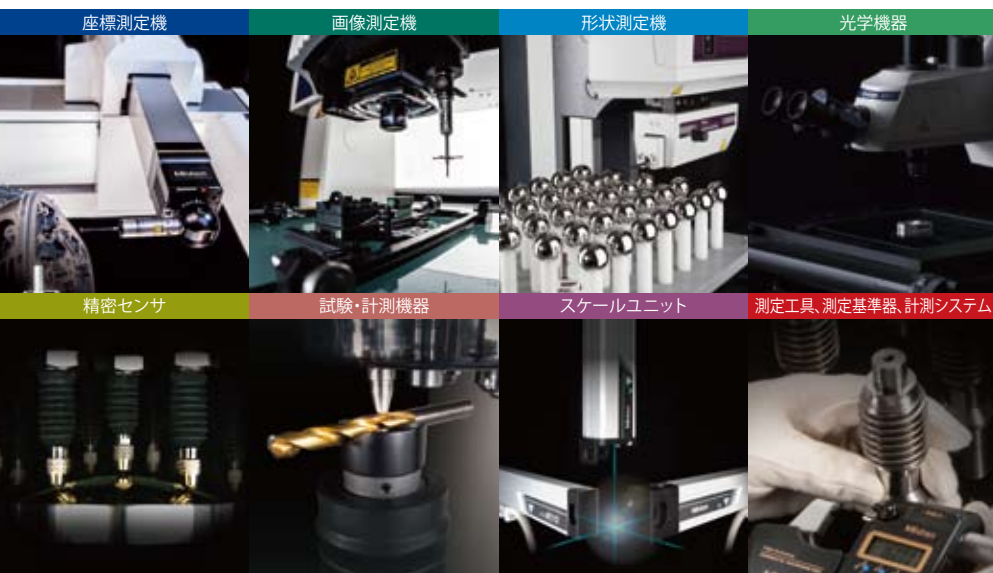
●黄銅

ビッカース	ロックウェル		ロックウェルスーパーフィシャル	
HV	HRB	HRF	30T	45T
196	93.5	110.0	77.5	66.0
194	—	109.5	—	65.5
192	93.0	—	77.0	65.0
190	92.5	109.0	76.5	64.5
188	92.0	—	—	64.0
186	91.5	108.5	76.0	63.5
184	91.0	—	75.5	63.0
182	90.5	108.0	—	62.5
180	90.0	107.5	75.0	62.0
178	89.0	—	74.5	61.5
176	88.5	107.0	—	61.0
174	88.0	—	74.0	60.5
172	87.5	106.5	73.5	60.0
170	87.0	—	—	59.5
168	86.0	106.0	73.0	59.0
166	85.5	—	72.5	58.5
164	85.0	105.5	72.0	58.0
162	84.0	105.0	—	57.5
160	83.5	—	71.5	56.5
158	83.0	104.5	71.0	56.0
156	82.0	104.0	70.5	55.5
154	81.5	103.5	70.0	54.5
152	80.5	103.0	—	54.0
150	80.0	—	69.5	53.5
148	79.0	102.5	69.0	53.0
146	78.0	102.0	68.5	52.5
144	77.5	101.5	68.0	51.5
142	77.0	101.0	67.5	51.0
140	76.0	100.5	67.0	50.0
138	75.0	100.0	66.5	49.0
136	74.5	99.5	66.0	48.0
134	73.5	99.0	65.5	47.5
132	73.0	98.5	65.0	46.5
130	72.0	98.0	64.5	45.5
128	71.0	97.5	63.5	45.0
126	70.0	97.0	63.0	44.0
124	69.0	96.5	62.5	43.0
122	68.0	96.0	62.0	42.0
120	67.0	95.5	61.0	41.0
118	66.0	95.0	60.5	40.0
116	65.0	94.5	60.0	39.0
114	64.0	94.0	59.5	38.0
112	63.0	93.0	58.5	37.0
110	62.0	92.6	58.0	35.5
108	61.0	92.0	57.0	34.5
106	59.5	91.2	56.0	33.0
104	58.0	90.5	55.0	32.0
102	57.0	89.8	54.5	30.5
100	56.0	89.0	53.5	29.5
98	54.0	88.0	52.5	28.0
96	53.0	87.2	51.5	26.5
94	51.0	86.3	50.5	24.5
92	49.5	85.4	49.0	23.0
90	47.5	84.4	48.0	21.0
88	46.0	83.5	47.0	19.0
86	44.0	82.3	45.5	17.0
84	42.0	81.2	44.0	14.5
82	40.0	80.0	43.0	12.5
80	37.5	78.6	41.0	10.0
78	35.0	77.4	39.5	7.5
76	32.5	76.0	38.0	4.5
74	30.0	74.8	36.0	1.0
72	27.5	73.2	34.0	—
70	24.5	71.8	32.0	—
68	21.5	70.0	30.0	—
66	18.5	68.5	28.0	—
64	15.5	66.8	25.5	—
62	12.5	65.0	23.0	—
60	10.0	62.5	—	—
58	—	61.0	18.0	—
56	—	58.8	15.0	—
54	—	56.5	12.0	—
52	—	53.5	—	—
50	—	50.5	—	—
49	—	49.0	—	—
48	—	47.0	—	—
47	—	45.0	—	—
46	—	43.0	—	—
45	—	40.0	—	—

●この関係表は、ASTM E140 TABLE 4に基づいて編集しました。

■硬さの関連規格

JIS	名称	使用硬さ（スケール）
A 1126-07	引っかき硬さによる粗骨材中の軟石量試験方法	
B 7724-99	ブリネル硬さ試験 ― 試験機の検証	HB
B 7725-10	ビッカース硬さ試験 ― 試験機の検証及び校正	HV
B 7726-10	ロックウェル硬さ試験 ― 試験機の検証及び校正	HR
B 7727-00	ショア硬さ試験 ― 試験機の検証	HS
B 7730-10	ロックウェル硬さ試験 ― 基準片の校正	HR
B 7731-00	ショア硬さ硬さ試験 ― 基準片の校正	HS
B 7734-97	ヌープ硬さ試験 ― 試験機の検証	HV、HK
B 7735-10	ビッカース硬さ試験 ― 基準片の校正	HV
B 7736-99	ブリネル硬さ試験 ― 基準片の校正	HB
D 4421-96	自動車用ブレーキライニング、ディスクブレーキパッド及びクラッチフェーシングの硬さ試験方法	HRM,HRR,BRS,HRV
G 0557-06	鋼の浸炭硬化層深さ測定方法	HV
G 0558-07	鋼の脱炭層深さ測定方法	HV、15N、30N
G 0559-08	鋼の炎焼入及び高周波焼入硬化層深さ測定方法	HV、HRC
G 0561-11	鋼の焼入性試験方法（一端焼入方法）	HV、HRC
G 0562-93	鉄鋼の窒化層深さ測定方法	HV、HK
G 0563-93	鉄鋼の窒化層表面硬さ測定法	HV、HK、HR15N、HS
H 0511-07	チタン ― スポンジチタン ― ブリネル硬さ測定方法	HB
K 6250-06	ゴム ― 物理試験方法通則	A、D
K 6253-1-12	加硫ゴム及び熱可塑性ゴム ― 硬さの求め方 ― 第１部：通則	A、D
K 6253-3-12	加硫ゴム及び熱可塑性ゴム ― 硬さの求め方 ― 第３部：デュロメータ硬さ	
K 6253-5-12	加硫ゴム及び熱可塑性ゴム ― 硬さの求め方 ― 第５部：硬さ試験機の校正及び検証	
K 7060-95	ガラス繊維強化プラスチックのバーコル硬さ試験方法	
K 7202-2-01	プラスチック ― 硬さの求め方 ― 第２部：ロックウェル硬さ試験	HRR,HRL,HRM,HRE
K 7215-86	プラスチックのデュロメータ硬さ試験方法	HDA,HDD
R 1607-10	ファインセラミックスの室温破壊じん性試験方法	Kc
S 6050-08	プラスチック字消し	
Z 2101-09	木材の試験方法	HB
Z 2243-08	ブリネル硬さ試験 ― 試験方法	HB
Z 2244-09	ビッカース硬さ試験 ― 試験方法	HV
Z 2245-11	ロックウェル硬さ試験 ― 試験方法	HR
Z 2246-00	ショア硬さ試験 ― 試験方法	HS
Z 2251-09	ヌープ硬さ試験 ― 試験方法	HV,HK
Z 2252-91	高温ビッカース硬さ試験方法	HV
Z 3101-90	溶接熱影響部の最高硬さ試験方法	HV
Z 3114-90	溶着金属の硬さ試験方法	HV、HRB、HRC
Z 3115-73	溶接熱影響部のテーパ硬さ試験方法	HV

※備考：規格の改訂に伴い、規格番号及び規格名称が異なることがありますのでご注意ください。

東北営業課 仙台市若林区卸町東 1-7-30 〒984-0002 電話 (022) 231-6881 ファクス (022) 231-6884
仙台オフィス 電話 (022) 231-6881 **郡山オフィス** 電話 (024) 931-4331

北関東営業1課 宇都宮市平松本町 796-1 〒321-0932 電話 (028) 660-6240 ファクス (028) 660-6248
宇都宮オフィス 電話 (028) 660-6240 **つくばオフィス** 電話 (029) 839-9139

北関東営業2課 伊勢崎市宮子町 3463-13 〒372-0801 電話 (0270) 21-5471 ファクス (0270) 21-5613
伊勢崎オフィス 電話 (0270) 21-5471 **さいたまオフィス** 電話 (048) 667-1431
新潟オフィス 電話 (025) 281-4360

南関東営業1課 川崎市高津区坂戸 1-20-1 〒213-8533 電話 (044) 813-1611 ファクス (044) 813-1610
川崎オフィス 電話 (044) 813-1611 **東京オフィス** 電話 (03) 3452-0481

南関東営業2課 厚木市旭町2-8-6 リヴ・ロード1階 〒243-0014 電話 (046) 226-1020 ファクス (046) 229-5450
厚木オフィス 電話 (046) 226-1020 **富士オフィス** 電話 (0545) 65-7008

甲信営業課 諏訪市中洲 582-2 〒392-0015 電話 (0266) 53-6414 ファクス (0266) 58-1830
諏訪オフィス 電話 (0266) 53-6414 **上田オフィス** 電話 (0268) 26-4531

東海営業1課 安城市住吉町 5-19-5 〒446-0072 電話 (0566) 98-7070 ファクス (0566) 98-6761
安城オフィス 電話 (0566) 98-7070 **浜松オフィス** 電話 (053) 464-1451

東海営業2課 名古屋市昭和区鶴舞 4-14-26 〒466-0064 電話 (052) 741-0382 ファクス (052) 733-0921
名古屋オフィス 電話 (052) 741-0382 **四日市オフィス** 電話 (059) 350-0361

関西営業1課 大阪市住之江区南港北 1-4-34 〒559-0034 電話 (06) 6613-8801 ファクス (06) 6613-8817
大阪オフィス 電話 (06) 6613-8801 **神戸オフィス** 電話 (078) 924-4560

関西営業2課 滋賀県栗東市手原 4-7-13-1 〒520-3047 電話 (077) 552-9408 ファクス (077) 552-8174
栗東オフィス 電話 (077) 552-9408 **金沢オフィス** 電話 (076) 239-1807

中四国営業課 東広島市八本松東 2-15-20 〒739-0142 電話 (082) 427-1161 ファクス (082) 427-1163
東広島オフィス 電話 (082) 427-1161 **岡山オフィス** 電話 (086) 242-5625

西部営業課 福岡市博多区博多駅南 4-16-37 〒812-0016 電話 (092) 411-2911 ファクス (092) 473-1470
福岡オフィス 電話 (092) 411-2911 **霧島オフィス** 電話 (0995) 48-5842

特機営業1課・2課 川崎市高津区坂戸1-20-1 〒213-8533 電話 (044) 813-8236 ファクス (044) 822-8140

M3 Solution Center…商品の実演を通して最新の計測技術をご提案しています。事前に弊社営業課にご連絡ください。

UTSUNOMIYA 宇都宮市下栗町 2200 〒321-0923 電話 (028) 660-6240 ファクス (028) 660-6248
TOKYO 川崎市高津区坂戸 1-20-1 〒213-8533 電話 (044) 813-1611 ファクス (044) 813-1610
SUWA 諏訪市中洲 582-2 〒392-0015 電話 (0266) 53-6414 ファクス (0266) 58-1830
ANJO 安城市住吉町 5-19-5 〒446-0072 電話 (0566) 98-7070 ファクス (0566) 98-6761
OSAKA 大阪市住之江区南港北 1-4-34 〒559-0034 電話 (06) 6613-8801 ファクス (06) 6613-8817
HIROSHIMA 呉市広古新開 6-8-20 〒737-0112 電話 (082) 427-1161 ファクス (082) 427-1163
FUKUOKA 福岡市博多区博多駅南 4-16-37 〒812-0016 電話 (092) 411-2911 ファクス (092) 473-1470

計測技術者養成機関…各種のコースが開催されています。詳細は弊社営業課にご連絡ください。
ミツトヨ計測学院 川崎市高津区坂戸1-20-1 〒213-8533 電話 (044) 822-4124 ファクス (044) 822-4000

カスタマーサポートセンタ…商品に関しての各種のお問合せ、ご相談をお受けしています。
電話 (050) 3786-3214 ファクス (044) 813-1691

最寄りの営業課をご確認いただけます。

http://www.mitutoyo.co.jp/corporate/network/domestic/list.html#sale

お求めは当店で―

弊社商品は外国為替及び外国貿易法に基づき、日本政府の輸出許可の取得を必要とする場合があります。製品の輸出や技術情報を非居住者に提供する場合は最寄りの営業課へご相談ください。

●外観・仕様などは商品改良のために、一部変更することがありますのでご了承ください。
●本カタログに掲載されている価格、仕様は2014年10月現在のものです。

〒213-8533 川崎市高津区坂戸 1-20-1
http://www.mitutoyo.co.jp

220 1410(5)D-(CH)HS124